

**VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ -
TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA**
Hornicko-geologická fakulta
Institut hornického inženýrství a bezpečnosti

**Příprava porubu č. 402 302/3 ve 40. sloji, 3. geologické kře
mezi 4. a 5. patrem na Dole ČSM ve Stonavě**

**The Development of Face No. 402 302/3 in the Seam 40,
Geological Block 3 between the 4th and 5th Level
in ČSM Mine in Stonava**

diplomová práce

Autor:

Bc. Bogdan Firla

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petr Urban, PhD.

Datum zadání:

30. 10. 2009

Datum odevzdání:

30. 04. 2010

Ostrava 2010

Prohlášení

- *Celou diplomovou práci, včetně příloh, jsem vypracoval samostatně a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.*
- *Byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 – školní dílo.*
- *Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).*
- *Souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezentačnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé diplomové práci, budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.*
- *Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu §12 odst. 4 autorského zákona.*
- *Bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).*

V Ostravě dne 28. 04. 2010

.....

Bc. Bogdan Firla

Místopřísežné prohlášení

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu. Přílohy č. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 a 9 dané mně k dispozici jsem samostatně doplnil.

V Ostravě dne 28. 04. 2010

.....

Bc. Bogdan Firla

Anotace

Diplomová práce se zabývá řešením přípravy pro dobývání 40. sloje v oblasti 3. kry na Dole ČSM závodu Jih.

V úvodu práce se zabývám geologickou stavbou a úložnými poměry Dolu ČSM. Dále pak návrhem vhodné technologie otvírky a přípravy porubu č. 402 302/3 včetně stanovení mechanizací.

Součástí diplomové práce je řešení protiotřesové prevence, větrání, klimatizace, opatření proti prašnosti a odvodňování. Následně pak navazuje technologie ražení a dobývání včetně stručných ekonomických ukazatelů.

Tento návrh má umožnit otvírku a následné efektivní vydobyetí ložiska v dané oblasti.

Annotation of diploma work

This graduate's work deals with the solution of preparation for exploitation of the 40th. seam in the area of 3rd block at CSM Mine -Plant South. In the opening I deal with the geological condition and with the mode of CSM Mine deposition. Then comes proposal of suitable technology of development and preparation of coal face No. 402320/3, including the choice of mechanization.

The inseparable part of this work forms solution of anti-dump prevention, ventilation, climatization, anti-dust measures and drainage. Further then follows technology of driving and exploitation including concise economic figures.

This proposal should provide for development and subsequent effective exploitation of deposit in the given area.

1	Úvod	1
2	Obecná charakteristika Dolu ČSM.....	1
3	Důlně geologická charakteristika Dolu ČSM.....	3
3.1	Pokryvný útvar.....	3
3.2	Rozdělení DP na jednotlivé kry	3
3.3	Stratigrafie produktivního karbonu.....	4
3.4	Uložení slojí.....	6
3.5	Tektonická stavba	6
3.6	Hydrogeologické poměry	8
4	Charakteristika předmětné sloje, kry, hydrogeologické úložní poměry	9
4.1	Charakteristika sloje č. 40.....	9
4.2	Geologická a hydrogeologická charakteristika sloje č. 40 ve 3. kře.....	11
5	Návrh otvírky a přípravy v předmětné oblasti	13
5.1	Návrh otvírky v dané oblasti sloje č. 40	13
6	Navržení technologie ražení pro porubní blok 402 302/3	14
6.1	Návrh technologie ražení	14
6.2	Způsob ražení přípravných důlních děl	15
6.3	Větrání chodeb v rámci přípravy bloku	17
6.3.1	Výpočet separátního větrání pro chodbu 402 322/3	17
6.4	System dopravy materiálu pro ražby a porub	26
6.5	Odtěžení hornin.....	27
6.6	Výpočet konvergence pro těžní třídu 402 322/3.....	28
6.6.1	Standardní nastavení výpočtu konvergence.....	28
6.6.2	Konvergence na styku porub – chodba.....	30
7	Návrh dobývání pro porub 402 302/3 v rámci POP	31
7.1	Návrh technologie.....	31
7.1.1	Technická data porubní výztuže	32
7.1.2	Technická data dobývacího kombajnu Elektra EL 2000	33
7.1.3	Technická data stěnového hřeblového dopravníku PF6/1042	36
7.1.4	Technická data sběrného hřeblového dopravníku PF4/1132	37
7.1.5	Zajištění styku porub – chodba na úvodní třídě.....	37

7.2	Dobývání.....	37
7.3	Porubové ukazatele	38
7.3.1	Výpočet potřebného odporu výztuže	38
7.3.2	Výpočet opožďování závalu	39
7.3.3	Výpočet předpokládané těžby	40
8	Bezpečnostní opatření	41
8.1	Protipožární a protivýbuchová prevence	41
8.1.1	Řez profilem díla pro rozmístění PVU	42
8.2	Návrh řešení protiotřesové prevence a souvisejících bezpečnostních opatření ...	43
8.2.1	Zařazení důlních děl do stupňů NDO	43
8.2.2	Návrh protiotřesové prevence	44
8.2.3	Opatření pro 1. stupeň NDO	44
8.2.4	Opatření pro 2. stupeň NDO	45
8.2.5	Opatření pro 3. stupeň NDO	45
8.2.6	Zvláštní opatření proti otřesům (ZOPO).....	45
8.3	Protiprašná opatření	46
9	Klimatizace	47
10	Ukončení dobývání	50
11	Technicko-ekonomické ukazatele návrhu	51
11.1	Ekonomické zhodnocení příprav	51
11.2	Ekonomické zhodnocení dobývání	52
11.3	Celkové náklady a komentář.....	52
12	Závěr	53

Seznam použitých zkratek

B.p.v.	Balt po vyrovnání
CŘS	centrální řídicí systém
DP	dobývací prostor
IP	individuální pozorování
J	jih
LZH	lokomotiva závěsná hydraulická
NDO	nebezpečí důlních otřesů
OKD	Ostravsko-karvinské doly
OKR	Ostravsko-karvinský revír
OO-O-16	oblouková, ocelová, otevřená, 16 m ²
POP	program optimalizace produkce
PVP	průchodný větrný proud
S	sever
SBR	stropní, boční, rohový
SIS	stálá inspekční služba
SVO	samostatné větrné oddělení
V	východ
Z	západ
ZD	závěsná dráha
ZOPO	zvláštní opatření proti otřesům

1 Úvod

Hornictví je činnosti, která se zabývá těžbou ložisek užitkových nerostů. Hornické práce spojené s touto činností spočívají v otvírce, přípravě a dobývání ložiska.

Téma mé diplomové práce řeší návrh přípravy a dobývání 40. sloje v oblasti 3. kry, mezi 4. a 5. patrem na dole ČSM jih.

Pro zajištění perspektivy společnosti OKD, a.s. je zapotřebí neustále vylepšovat a modernizovat důlní provozy. Cílem je snaha dosáhnout úrovně evropských těžařských společností, těžících ve srovnatelných podmínkách. Z těchto důvodů má práce souvisí s navržením nové techniky, komplexu „Bacyrus“ v rámci programu optimalizace produkce.

Návrh přípravy a dobývání 40. sloje v oblasti 3. kry, mezi 4. a 5. patrem jsem provedl po konzultacích v příslušných odborných útvarech s cílem praktického uplatnění této práce.

2 Obecná charakteristika Dolu ČSM [6] [8]

Důl ČSM dobývá ložisko černého uhlí v české části hornoslezské pánve ve vymezeném dobývacím prostoru (dále jen DP) pod názvem Louky (obrázek č. 1) o rozloze 22,17 km², který se nachází v nejvýchodnější části karvinské dílčí pánve. Hranice dobývacích prostorů „Louky“ jsou plošně vymezeny v tabulce č. 1.

DP na povrchu zasahuje do těchto katastrálních územních celků:

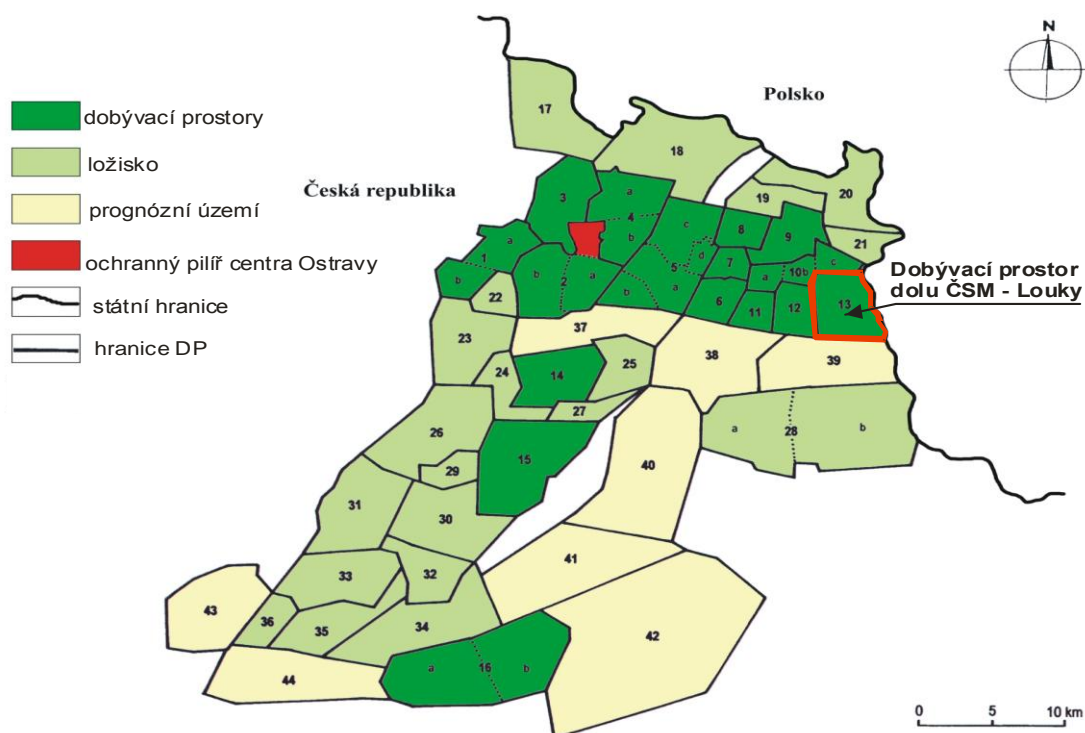
- Stonava - 34,4%;
- Albrechtice - 16,3%
- Karviná – Darkov - 4,5%
- Karviná – Louky - 42,6%
- Chotěbuz – Podobora - 2,2%

Těžba na tomto dole byla zahájena v lednu roku 1969 a v posledních letech činí její průměrná roční výše cca 2500 kt uhlí vhodného pro koksování, což představuje průměrnou denní těžbu ve výši cca 10 500 tun.

Z hlediska otvírky a připravenosti uhelných zásob lze konstatovat, že stávající těžní horizont 5. patra, založený na úrovni -800 metrů, zajišťuje dosahování projektovaných těžeb ve výši 2 300 kt uhlí do roku 2020.

Tabulka č. 1: Hranice dobývacího prostoru

Severní část hranic DP	Demarkace s DP a poruchou „X“
Jižní část hranic DP	Bludovická vymýtina
Východní část hranic DP	Těšínský zlom a demarkace s Polskou republikou
Západní část hranic DP	Demarkace s DP 9. květen a „Stonavská porucha“



Obr. č. 1: Rozdělení ložiska na dobývací prostory v OKR v roce 1991

DP: 1 – Důl Jan Šverma, a – závod Šverma, b – závod Svinov; 2 – Důl Ostrava, a – závod Ostrava, b – závod Hlubina; 3 – Důl Odra; 4 – Důl Heřmanice, a – závod Heřmanice, b – závod Petr Cingr; 5 – Důl Julius Fučík, a – závod Julius Fučík, b – závod Ludvík, c – závod Evžen, d – závod Žofie; 6 – Důl Dukla; 7 – Důl Lazy; 8 – Důl Doubrava; 9 – Důl Čs. armády (ČSA); 10 – Důl Darkov, a – závod Barbora, b – závod Gabriela, c – závod Darkov; 11 – Důl František; 12 – Důl 9. květen; **13 – Důl ČSM**; 14 – Důl Paskov; 15 – Důl Staříč; 16 – Důl Frenštát, a – Důl Frenštát-západ, b – Důl Frenštát-východ; 17 – Šilheřovice; 18 – Věrnovice; 19 – Dětmárovice; 20 – Dětmárovice-Petrovice; 21 – Fryštát; 22 – Zábřeh; 23 – Paskov-západ, sz. část; 24 – Paskov-západ, jv. část; 25 – Václavovice; 26 – Příbor-sever; 27 – Oprechtice; 28 – Žukov, a – Žukov-západ, b – Žukov-východ; 29 – Fryčovice; 30 – Příbor-východ; 31 – Příbor-západ; 32 – Kopřivnice-Tichá; 33 – 36 – Mořkov-Frenštát: 33 – Štrambersk, 34 – Bordovice, 35 – Ženkla, 36 – Hodslavice.

PÚ: 37 – Hrabová-Bartovice; 38 – Datyně-Bludovice; 39 – Bludovický výmol-východ; 40 – Datyně-Baska; 41 – Kozlovice-Frydlant; 42 – Čeladná-Krásná; 43 – Nový Jičín-Hodslavice; 44 – Mořkov-Zubří.

3 Důlně geologická charakteristika Dolu ČSM

3.1 Pokryvný útvar

Pokryvný útvar produktivního karbonu tvoří kvartérní a terciérní sedimenty.

Kvartér je nejmladším útvarem v nadloží karbonu a tvoří souvislou pokrývku celého území. Kvartérní sedimenty jsou pleistocénního stáří. Nejstarším členem kvartéru jsou fluvialní štěrky, hlinitopísčité, složené z hornin beskydského původu. Tyto štěrky jsou kolektorem spodním vod. Vůbec nejmladším kvartérním sedimentem jsou horniny holocénního stáří, tvořené hlinitými písky a bahnitými usazeninami.

Terciér je tvořen převážně miocénními jíly šedé až zelenošedé barvy, spodnobadenského stáří. Nejvýznamnější je tzv. spodní a svrchní miocénní obzor. Ten se rozpadá na dvě samostatné části, které jsou odděleny polohou písčitých slinů. Horizont má podobný průběh jako reliéf karbonu, a jen místy přímo na něj nasedá. V horizontu se střídají vrstvičky písků a pískovců s vrstvičkami slinů, přičemž písčité polohy jsou kolektory vody a plynu. Svrchní miocénní obzor je faciálně stálý. Petrograficky je tvořen zpevněným jemnozrnným vápnitým pískem až pískovcem, často s útržky uhelné hmoty.

3.2 Rozdělení DP na jednotlivé kry

Celková situace rozdělení dobývacího prostoru do kerných oblastí je znázorněna na obr. č. 2.

0. kra – ohraničena na severu demarkací mezi Dolem ČSM a Dolem Darkov, na východě státní hranicí s Polskem, na jihu poruchou „X“ a na západě „Albrechtickou poruchou“. Stratigraficky jsou zde zastoupeny do -1 400 metrů sloje spodních sušských a jakloveckých vrstev.

1. kra – ohraničena na severu poruchou „X“ a částečně i poruchou „Olše“, na východě státní hranicí s Polskem, na jihu poruchou „A“ a na západě „Albrechtickou poruchou“. Stratigraficky jsou zde zastoupeny do -1 400 metrů sloje vrstev doubravských až porubských. Uhlenné zásoby v klínu poruchy „X“, „Olše“ a „Albrechtické poruchy“ jsou pro účely výpočtu zásob považovány za poruchové pásmo.

2. kra – ohraničena na severu poruchou „X“, na východě státní hranicí s Polskem, na jihu poruchou „C“ a na západě „Albrechtickou poruchou“, případně reliéfem karbonu. Porucha „B“ dělí kru na 2.a – severní a 2.b – jižní část. Toto dělení má ryze provozní charakter. Stratigraficky jsou zde zastoupeny do -1 400 metrů sloje doubravských, spodních sušských až jakloveckých vrstev.

3. kra – na severu ohraničena poruchou „C“, na východě průběhem státní hranice s Polskem, na jihu poruchou „E1“, případně reliéfem karbonu a na západě „Albrechtickou poruchou“, případně reliéfem karbonu. Stratigraficky jsou zde zastoupeny do -1 400 metrů částečně sloje vrstev doubravských, hlavně pak svrchních sušských až jakloveckých a částečně i vrstvy hrušovské.

4. kra – ohraničena na severu poruchou „X“, na východě „Albrechtickou poruchou“, na jihu reliéfem karbonu a na západě „Stonavskou poruchou“. Vzhledem k rozsáhlosti je kra rozdělena na severní a jižní křídlo. Stratigraficky jsou zde zastoupeny do -1 400 metrů vrstvy vyšší doubravské s.s. až porubské. Tato kra je ještě rozdělena do několika dílčích ker, které s ohledem na malý rozsah nejsou vykazovány samostatně.

5. kra – součást důlního pole jižně od poruchy „E1“, která je ohraničená na své jižní, východní i západní straně prudkým srázem reliéfu karbonu bludovického výmolu. Je nejméně prozkoumanou částí DP. Stratigraficky jsou zde zastoupeny do -1 400 metrů vrstvy sušské až hrušovské.

3.3 Stratigrafie produktivního karbonu

Produktivní karbon je v předmětném dobývacím prostoru tvořen sedimenty karvinského a ostravského souvrství.

Sedimenty karvinského souvrství přísluší kontinentální uhlonosné molase. Je dosud nejlépe prozkoumanou vrstevní jednotkou. Biostratigraficky přísluší střednímu a svrchnímu namuru a spodnímu vestfálu. Litograficky jej lze rozdělit do dvou komplexů:

- spodní – silně písčité s obsahem pískovců 60 – 80 %;
- svrchní – slabě písčité.

Složení jednotlivých vrstev karvinského souvrství uvádí tabulka č. 2. Oba komplexy však nejsou žádnou výraznější litologickou hranicí. Zvýšený obsah pískovců je možno pozorovat od sloje č. 32 směrem do podloží.

Tabulka č. 2: Složení vrstev karvinského souvrství

Vrstvy	Uhlí [%]	Jílovce a prachovce [%]	Pískovce a slepence [%]
Sedlové	6,6	19,1	74,3
Spodní sušské	8,5	36,7	54,8
Svrchní sušské	10,3	66,1	23,6
Doubravské	5,5	62,1	31,4

Těžební horizont tvoří v současné době 4. patro situované na úrovni -630 metrů, kterým jsou otevřeny spodní sušské sloje v 0., 1., 2.a, 2.b, 3. kře – východ a ve 4. kře. Sedlové sloje jsou na tomto patře zpřístupněny v západní části 3. kry a v 5. kře. Těžební a přípravné práce probíhají v horizontu -500 metrů až -800 metrů. Bilanční volné zásoby na vyšších patrech v nadložích svrchních sušských a doubravských slojích byly již ve všech krách buď vydobyty, nebo bylo od jejich dobývání upuštěno z bezpečnostních, či ekonomických důvodů.

Vrstvy spodní sušské se vyskytují v celém dobývacím prostoru „Louky“. Sloje této vrstevní jednotky byly v celém rozsahu ověřeny důlními díly a průzkumnými vrty. Přípravné, případně dobývací práce byly prováděny v těchto slojích: 25., 26.a, 28., 29.b vrchní lávka, 29.b spodní lávka, 30., 31., 32., 33.a a 33.b. Petrograficky jsou zde zastoupeny v menší míře jílovce (ve vrchní části hlavní písčité jílovce). Převládají pískovce, které směrem do hloubky přecházejí pozvolna až do jemnozrnných slepenců. Sloje jsou poměrně stálé, zcela nepravidelný vývoj vykazuje sloj č. 26a. Ve slojích č. 33.a, 33.b se vyskytují projevy syngenetických erozivních výmolů, které jsou charakteristické spíše pro další vrstevní jednotku.

Vrstvy sedlové se vyskytují v celém DP „Louky“. Stratigraficky je významná i vlastní sloj „Prokop“, která dosahuje značných mocností (4,0 – 12,5 metrů). Petrograficky jsou zde převážně zastoupeny pískovce a slepence. Jílovce a prachovce jsou vzácné a vyskytují se pouze v nejbližším okolí. Výskyt pískovců a slepenců se vertikálně i horizontálně značně mění a v důsledku toho jsou v určitých úsecích sloje vyklíněny nebo zerodovány. Podle dosavadních výsledků průzkumu a podle analogie z okolních dolů lze hodnotit sloje sedlových vrstev z hlediska mocností jako nestálé.

Z ostravského souvrství se částečně nachází v důlním poli Dolu ČSM nejsvrchnější část vrstev hrušovských, vrstvy jaklovecké a porubské. Tyto jsou od výše uložených vrstev karvinského souvrství odděleny výraznou erozivní diskordancí. Provozně je kladena hranice mezi ostravským a karvinským souvrstvím do podloží sloje „Prokop“. Ve srovnání s ostravskou částí revíru dosahují vrstvy podstatně menších mocností.

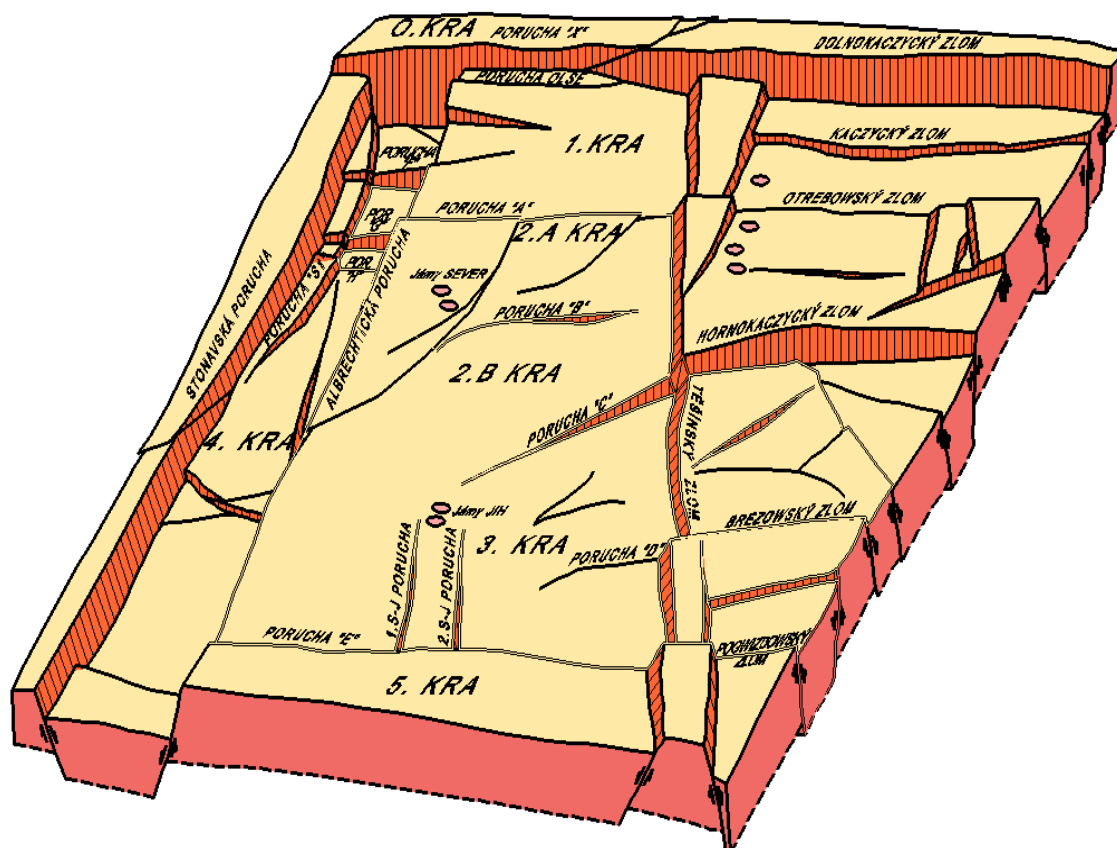
3.4 Uložení slojí

Uložení slojí je subhorizontální a úklon se pohybuje od 6° do 15°. Generální směr úklonu je východ - severovýchod. Směrem na jih se směr úklonu stáčí k východu a v severní části DP jsou vrstvy uloženy nepravidelně tak, že směr vrstev se mění obloukovitě ze směru severojih na východozápad, a to několikrát. V oblasti větších tektonických poruch dochází ke změně směru vrstev a ke zvětšení úklonu, např. u poruchy „C“ až na 19°. Ve 4. kře jsou úklony podstatně vyšší a jsou ovlivněny blízkostí „Stonavské“ a „Albrechtické poruchy“. Dosud zjištěné úklony se zde pohybují převážně od 12° do 20°, místy až 30°. Pásmo největších úklonů se nachází podél „Albrechtické poruchy“ a „Těšínského zlomu“ – jižně od poruchy „C“.

3.5 Tektonická stavba

Ve východní části karvinské dílčí pánve, kde se nachází DP Dolu ČSM, zcela převládá tarfogenní tektonický styl nad vrásovou tektonikou, kterou již nelze v této oblasti vymezit. Četné zlomy poklesového charakteru rozčleňují důlní pole na kry s různou strukturní úrovní (viz obr. č. 2).

V dobývacím prostoru lze rozlišit dva hlavní směry základních poruch, směr S - J (až JJZ - SSV, „Těšínský zlom“ až SSZ - JJV) a V - Z (až VSV - ZJZ). Jedná se většinou o poklesy s úklonem 60° až 80° . Kromě vertikální složky obsahují také složku horizontální. Jsou to tedy poklesy kombinované s horizontálními posuny. Z nejnovějších poznatků z otvírky Dolu Morcinek vyplývá, že „Těšínský zlom“ je posunut jak po poruše "C", tak po poruše "E". Obdobně „Albrechtická porucha“, která je rovněž S - J směru je podle poznatků z Dolu Darkov zřejmě posunuta po poruše "X" západním směrem. Z uvedeného vyplývá, že „Albrechtická porucha“ a „Těšínský zlom“ jsou vzhledem k uvedeným V - Z poruchám starší. Problém vzájemného stavu tektonik bude možno dořešit po dokončení průzkumu v oblasti státní hranice s Polskou republikou.



Obr. č. 2: Blokdiagram kerné stavby v dobývacím prostoru Louky a Kaczyce (Polsko)

3.6 Hydrogeologické poměry

Již od samého počátku historie Dolu ČSM byla hydrogeologická problematika jedním z nejsledovanějších provozních a bezpečnostních faktorů. Vzhledem k tomu, že dvě třetiny dobývacího prostoru jsou pokryty na reliéfu karbonu zvodněným detritovým horizontem a vzhledem k nedostatečnému hydrogeologickému průzkumu je DP Dolu ČSM zařazen do kategorie dolu s nebezpečím průvalu vod. Velmi exponovanými oblastmi z hlediska nebezpečí průvalu vod jsou v současné době jižní křídlo 4. kry a západní části 3. kry. V obou oblastech probíhá a bude probíhat intenzivní hornická činnost v bezprostřední blízkosti zvodněného reliéfu karbonu. Velkou opatrnost z hlediska způsobu zajišťování přípravných důlních děl je nutno dodržovat v západním křídle 3. kry, kde lze očekávat značné anomálie ve vývoji reliéfu karbonu. Dosud odvrtnými zajišťovacími vrty z důlních děl ve slojích č. 35 a č. 40 byl prokázán reverzní průběh zvodněného reliéfu. Hydrogeologie v DP Dolu ČSM je zpracována na základě výsledků povrchového průzkumu, důlního průzkumu a poznatků při vedení vlastních hornických prací. Přesto, že zejména v oblasti „Stonavského výmolu“ je intenzivně prováděno aktivní odvodňování detritového horizontu, bude nadále nutné uplatňovat pasivní způsoby ochrany důlních pracovišť s ponecháním části uhelných zásob v ochranných celících.

Důlní vody před vypouštěním do recipientu nejsou předčišťovány, jejich akumulace se neprovádí. Důlní vody jsou odváděny potrubím DN 500 spolu s důlními vodami Dolu Darkov, 5. patrem do čerpací stanice a odtud jsou třemi agregáty o výkonu $4000 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$ čerpány na povrch a vedeny do Karvinského potoka, který ústí do řeky Olše. Celkové množství odváděné důlní vody se pohybuje v rozmezí cca $3\,500 \text{ m}^3$ za den.

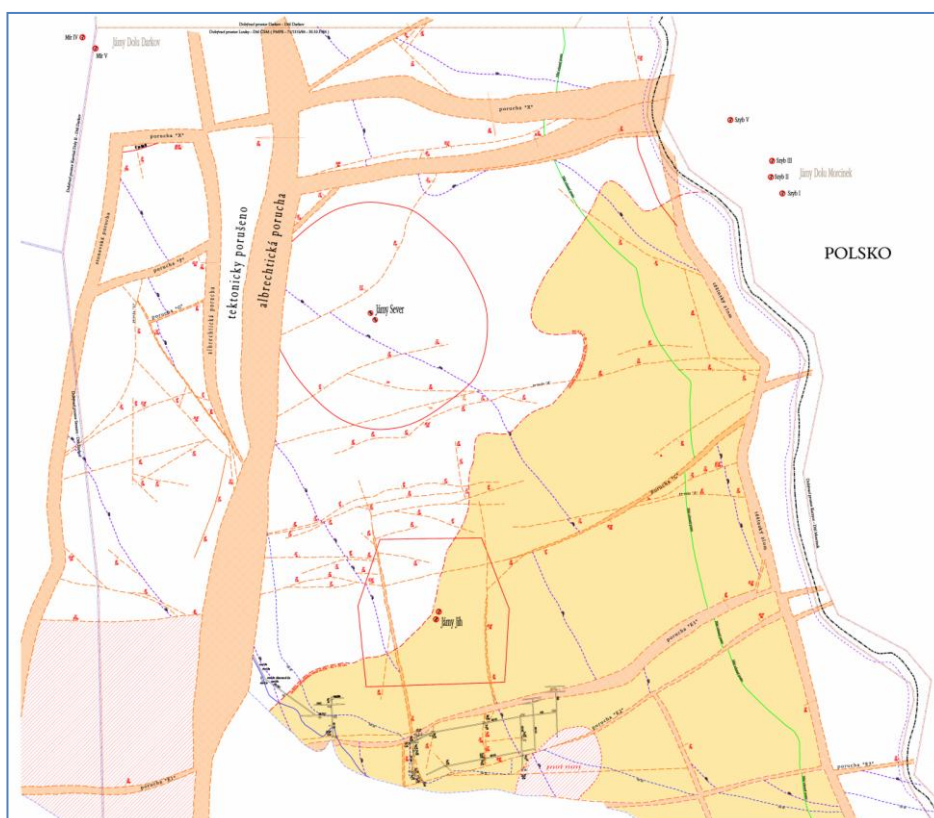
4 Charakteristika předmětné sloje, kry, hydrogeologické úložní poměry [6] [8]

4.1 Charakteristika sloje č. 40

Sloj č. 40 (Prokop) je vyvinuta v celé ploše dobývacího prostoru. Ve větší části dobývacího prostoru je spojená, tvoří se slojí č. 39a (512) mohutný slojový komplex s mocností až 12m. V předmětné oblasti jsou sloje č. 39a a č. 40 od sebe odděleny až 30 m mocným proplátkem tvořeným zejména pískovci. Průběh linie spojení obou slojí je interpretován zejména z důlních jádrových vrtů, pouze v jihozápadní části dobývacího prostoru byl průběh odštěpování sloje č. 39a od sloje č. 40 ověřen i ražbami. Sloj č. 40 byla ověřena řadou průzkumných vrtů, jámami ČSM sever i jih, překopy, chodbami i poruby. V 0. kře je sloj č. 40 vyvinuta samostatně a mocnost sloje kolísá od 200 (*ve střední části kry*) do 840 centimetrů (*v okrajových partiích 0. kry*). Připojování sloje č. 39a ke sloji č. 40 začíná v severovýchodní oblasti 2.a kry. V oblasti samostatného vývoje se mocnost sloje č. 40 pohybuje od 240 do 840 centimetrů s nárůstem směrem k západu. Ve střední části 2.a kry (*v okolí vrtu ČSM 140*) a v jihozápadní oblasti 2.b kry (*v okolí vrtu ČSM 19*) dochází k lokálním poklesům mocnosti sloje až na 200 centimetrů. Ve 3. kře je sloj č. 40 vyvinuta v samostatném vývoji pouze západně od jižních jam a její mocnost se pohybuje od 200 do 550 centimetrů s poklesem směrem k severu. V oblasti spojených slojí č. 39a + 40 ve 3. kře jsou mocnosti tohoto mohutného komplexu poměrně stabilní a v průměru se pohybují kolem 950 centimetrů. K poměrně prudkému poklesu mocností dochází ve 3. kře v blízkosti rozsáhlého tělesa pestrých vrstev. V oblasti 4. kry mocnost sloje č. 40 v samostatném vývoji kolísá od 440 do 1060 centimetrů s poklesem směrem k jihu. Sloj je postižena výskytem pestrých vrstev zejména v jižních částech důlního pole. K úplnému vypestření sloje dochází v jihozápadní části 5. kry a v jižním křídle 4. kry. Podle charakteru nadloží, ale i zkušeností z již prováděných ražeb, porubů a také z okolních dobývacích prostorů, lze i do budoucna předpokládat horské otřesy při provádění hornické činnosti v této sloji.

V budoucnu se s dobýváním sloje č. 40 počítá ve všech krátech dobývacího prostoru Dolu ČSM, vyjma 1. kry, kde výrazné tektonické porušení nedovolí ekonomické vydobyty těžené suroviny. V oblasti 0. kry se počítá s vydobytím 4

porubních bloků. V oblasti 2. a kry se již částečně předpokládá dobývání ve slojovém komplexu 39a + 40 na dvě dobývané technologické lávky. Ve sloji č. 40 zde bude vydobyto celkem 7 porubů. V západní části 2.b kry, kde je sloj č. 40 vyvinuta samostatně, se předpokládá vydobyetí 4 porubů a ve východní části budou dobývány ve dvou technologických lávkách dva poruby. Ve 3. kře se předpokládá vydobyetí celkem 10 porubů ve dvou technologických lávkách. Jejich definitivní konfigururu a mocnostní rozsah bude závislý na tektonické členitosti uvnitř kry. Dále se do budoucna předpokládá s dobýváním v jámovém pilíři závodu Jih i Sever. V OPJ závodu Jih budou vydobyty celkem 4 poruby. V jámovém pilíři závodu Sever se předpokládá dobývání bezpoklesovou metodou. Metodou tzv. chodbicováním v samostané svorníkové výztuži bude vydobyto cca 20% uhelných zásob v OPJ. Metoda bez vlivu na jámové stvolý je nutná k dlouhodobé potřebnosti jámových stvolů. Stejná dobývací metoda se také předpokládá použít ve 4. kře.



Obr. č. 3: Štěpení sloje č. 39a (512) a č. 40 (504) v dobývacím prostoru ČSM

Vybarvená plocha označuje oblast, ve které je sloj č. 40 spojená se slojí č. 39a v jeden slojový komplex

4.2 Geologická a hydrogeologická charakteristika sloje č. 40 ve 3. kře

3. křa je v dobývacím prostoru Louky vymezena kernými tektonickými poruchami. Na západě je to „Albrechtická porucha“ s výškou skoku 400 metrů, na severu „porucha „A“ s výškou skoku 100 m, na východě „těšínský zlom“ s výškou skoku 120 metrů, na severu porucha „B“ s výškou skoku 5 až 10 metrů, na jihu poruchou „E1“ s výškou skoku 70 až 100 metrů. Všechny tektonické poruchy jsou hydraulicky téměř nepropustné, výplň je kalcitová ve spojení s rozdrčenými a následně konsolidovanými horninami z místa poruchy. V oblasti 3. kry se sloje č. 39 a 40 nacházejí na kótě -760 metrů až -850 metrů B.p.v. Bezprostředně nad slojí (cca 5 až 10 centimetrů) se nachází prachovec až písčité prachovce a dále následuje středně zrnitý pískovec, místy s polohami slepenců s častým výskytem zuhelnatělé uhelné drti. Mezi slojemi č. 39 a 40 se nacházejí prachovce až písčité prachovce, v místech erozivního vývoje nelze vyloučit přítomnost pískovců. V podloží sloje č. 40 jsou prachovce místy laminované písčitém prachovcem. Pevnosti v tlaku se pohybují u nadložních pískovců v hodnotách 50 až 120 MPa, u uhlí 3 až 7 MPa a u podložních prachovců 50 až 70 MPa. U nadložních pískovců se procento křemene pohybuje na hodnotách 35 až 40 %.

Celá oblast předmětných porubů se řadí mezi oblasti s velmi nízkou přítokovou charakteristikou. Reliéf karbonu se nachází na kótě -200 metrů až -290 metrů B.p.v. a je součástí stonavského výmolu jako jeho výběžek. Do bloku porubu zasahuje do jeho jihovýchodní části. Předpokládá se pouze nedokonalé hydraulické spojení okrajových částí s jeho centrální částí, čímž nedochází k následnému sycení již odvodněných poloh detritového horizontu. V dobývacím prostoru Dolu ČSM již nejsou žádné pozorovací vrty pro sledování výšky hladiny vody v detritovém horizontu kromě vrtu NP 635 (v jihovýchodní části dobývacího prostoru), v něm je však hladina vody níže než je schopna proniknout měřicí sonda).

V této oblasti mohou přitékat vody do dolu po zlomových tektonikách jako zbytková voda z prohlubní na reliéfu karbonu podél výchozů slojí nebo z dílčích erozivních rýh. Vydatnost pramenů se pohybuje od 0,01 - 0,4 l.s⁻¹ s prudce klesající tendencí a zánikem do dvou až tří měsíců, vodonosnost je velice nízká a nepravidelná. Tato oblast je v hydrogeologické mapě Dolu ČSM vymezena jako plocha bez

vodonosných hornin včetně odvodněných poloh detritového horizontu. Rozlohou je největší a pro vedení děl v této oblasti není nutno stanovovat žádná bezpečnostní opatření.

I když v předmětné oblasti nejsou žádné pozorovací vrty pro sledování hladiny vody v předmětném detritovém horizontu, nepředpokládá se již v důsledku dlouhodobého odvodňování a hornických prací v nadloží souvislé zvodnění výběžku Stonavského výmolu. Vytvořením zálomových trhlin až do detritu došlo v minulosti k jeho plošnému odvodnění.

Pro ražby jsou bezpečnostní opatření stanovena příslušnými projekty odvodnění. Všechna tato opatření jsou prováděna pro čerpání provozní vody, případně pro zbytkové průsaky z nadložních stařin ze sloje č. 39a, přítoky z horninového masívu ani z reliéfu karbonu se nepředpokládají.

5 Návrh otvírky a přípravy v předmětné oblasti [6]

5.1 Návrh otvírky v dané oblasti sloje č. 40

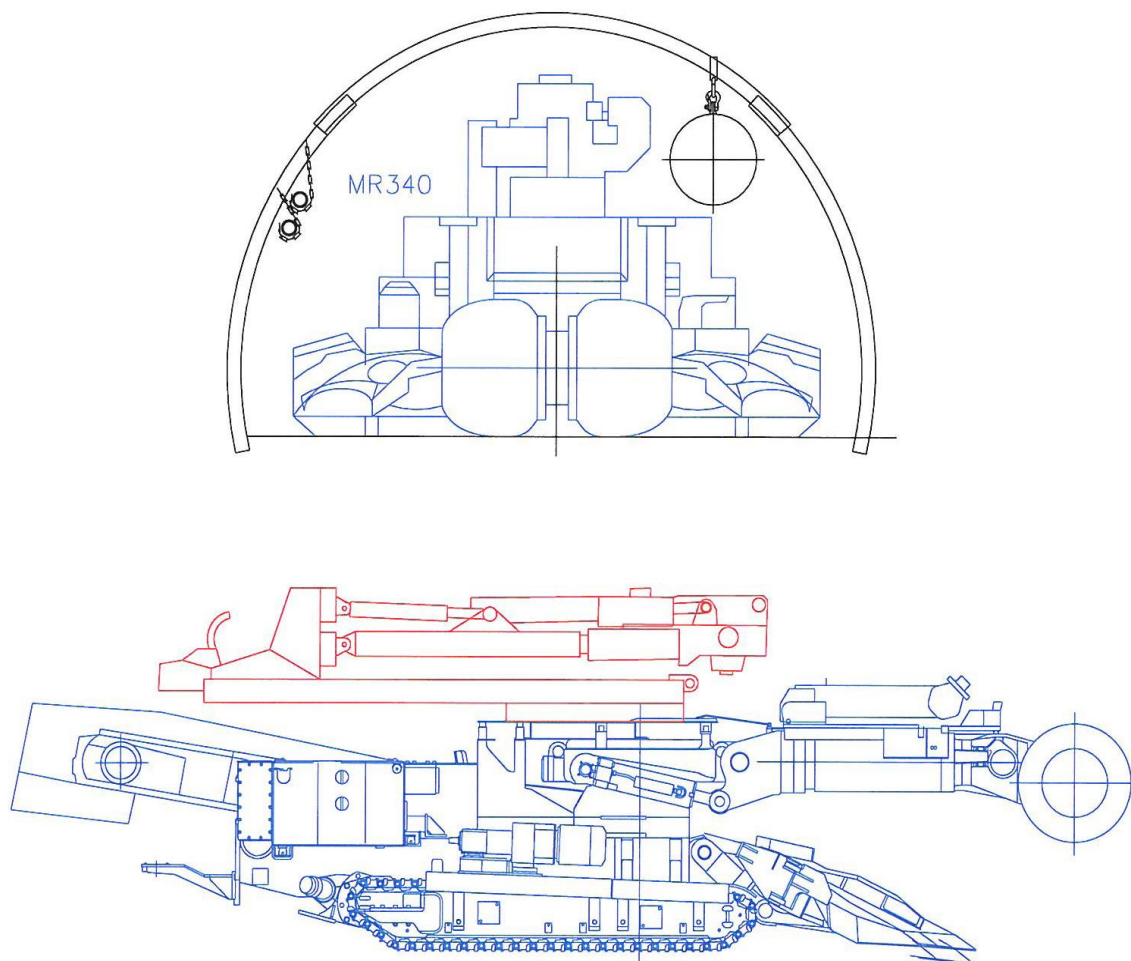
V současné době ve sloji č. 40 v předmětné oblasti 3. kry se již dokončuje těžba v porubu č. 402 302/1 a na základě toho navrhuji přípravu sousedního porubu č. 402 302/3. Příprava bude zahájena ražbou úvodní chodby č. 402 322/3, která bude zaústěna z chodby č. 402 390. Na úvodní chodbu č. 402 322/3 bude navazovat ražba prorážky č. 402 362/3. Prorážka bude následně rozšířena z důvodu naklizení technologie a vedena pod označením č. 402 362/4. Ražbu výdušné chodby č. 402 342/3 navrhuji zahájit po dokopání a výbuchuvzdorném uzavření stařin sousedního porubu č. 402 302/1. Rovněž zvažuji variantu, že část výdušné chodby č. 402 342/3 bude možno razit ze strany prorážky č. 402 362/3 jako protičelbu za podmínky, že porub č. 402 302/1 bude výbuchuvzdorně uzavřen. Dokončení přípravy porubu č. 402 302/3 předpokládám v září roku 2010.

Z důvodu zjednodušení větrání ve fázi ražení výdušné chodby č. 402 342/3 a vytvoření větrní základny pro fázi dobývání porubu č. 402 302/3 navrhuji v průběhu dobývání porubu č. 402 302/1 vytvořit prodloužením ražby č. 402 390 propojení s chodbou č. 402 390/1, která po dokopání a výbuchuvzdorném uzavření porubu č. 402 302/1 vytvoří PVP s chodbami č. 402 390, č. 402 390/1 a č. 401 390/2.

6 Navržení technologie ražení pro porubní blok 402 302/3 [6]

6.1 Návrh technologie ražení

Pro ražení přípravných důlních děl ve 40. sloji 3. kry navrhuji použít nejmodernější technologie ražení a to razících komplexů s razíci kombajny MR340X Ex (viz obr. č. 4), popř. razících kombajnů AM 75. Tyto kombajny jsou konstruovány pro ražbu v průvodních horninách o pevnosti až 100 MPa.



Obr. č. 4: Schéma razícího kombajnu MR340X Ex

6.2 Způsob ražení přípravných důlních děl

Chodby č. 402 322/3, č. 402 342/3, č. 402 362/3, resp. č. 402 362/4 budou raženy s technologií ražení pomocí razicího kombajnu, vyjma zarážek chodeb č. 402 322/3 a č. 402 342/3, které budou raženy s technologií ražení pomocí trhací práce malého rozsahu. Úvodní chodba č. 402 322/3 bude vyztužována v profilu OO-O-18, výdušná chodba č. 402 342/3 v profilu OO-O-16 s hustotou budování co 0,5 až 0,8 metru, prorážka č. 402 362/3, resp. č. 402 362/4 v profilu SBR s hustotou budování co 0,5 metru.

Probití výdušné chodby porubu č. 402 302/3 do prorážky č. 402 362/3, resp. č. 402 362/4, eventuálně do protičelby bude realizováno za bezpečnostních opatření stanovených závodním dolu závodu Jih. Situace ražení důlních děl je patrná z mapové přílohy č. 3.

V rámci ražení předmětných, výše uvedených důlních děl, je možno předpokládat vyražení potřebných účelových obtínek a výklenků (např. pro strojní a elektrozařízení).





Obr. č. 5: Zobrazení razicího kombajnu přímo v důlních podmínkách, včetně zobrazení postřiku a řídicí jednotky

6.3 Větrání chodeb v rámci přípravy bloku

K výpočtu separátního větrání se na dole ČSM používá program „Separát 1,1“ [13]. Program se používá k řešení separátního větrání (sací i foukací) a to jak z hlediska stanovení minimálně potřebného množství větrů podle všech předepsaných kritérií (ředění zplodin po trhací práci, ředění CH₄, snižování prašnosti apod.), tak i z hlediska potřebného množství větrů pro zajištění předepsaných klimatických podmínek na pracovišti. Při ražbě všech úvodních a výdušných chodeb předpokládám použití separátního sacího větrání zajištěného pomocí ventilátoru WLE 1005B umístěného v průchodním větrném proudu.

6.3.1 Výpočet separátního větrání pro chodbu 402 322/3 [13]

Projekt separátního větrání, ČSM, 402 322/3

Druh větrání: sací s chladicím zařízením

Důlně-technické podmínky potřebné pro výpočet požadovaného objemového průtoku

1.1	Projektovaná délka důlního díla	L	=	502	[m]
1.2	Světlý průřez projektovaného díla	S	=	18	[m ²]
1.3	Max. průřez projektovaného důlního díla dílčího úseku v díle	S _{max}	=	18,5	[m ²]
1.4	Předpokládaná exhalace CH ₄ v projektovaném díle	q ₁	=	0,019	[m ³ .s ⁻¹]
1.5	Předpokládaná exhalace CO ₂ v projektovaném díle	q ₂	=	0,021	[m ³ .s ⁻¹]
1.6	Předpokládaná exhalace Rn	DR _n	=	0	[Bq.s ⁻¹]
1.7	Konc. CH ₄ v PVP před zaústěním lut.tahu do projekt.díla	c ₁	=	0,1	[%]
1.8	Konc. CO ₂ v PVP před zaústěním lut.tahu do projekt.díla	c ₃	=	0,1	[%]
1.9	Konc. Rn v PVP před zaústěním lut.tahu do projekt.díla	cV _t	=	0	[Bq.m ⁻³]
1.10	Přípustná konc. CH ₄ v projektovaném díle	c	=	0,45	[%]
1.11	Přípustná konc. CO ₂ v projektovaném díle	c ₂	=	0,9	[%]
1.12	Přípustná konc. Rn v projektovaném díle	cR _n	=	0	[Bq.m ⁻³]
1.13	Hmotnost trhaviny použité na jednu zabírku	A	=	25	[kg]

1.14 Celk. objem jedovatých zplodin trhaviny vyj.hodn.CO	b	=	0,035	[m ³ .kg ⁻¹]
1.15 Přípustná konc.konvenčního CO ve zplodinách po trh.práci	cCO	=	0,013	[%]
1.16 Délka zabírky trhací práce	LZ	=	1	[m]
1.17 Měrná hmotnost horniny	roh	=	3100	[kg.m ⁻³]
1.18 Čas ke snížení konc.zplodin po trh.práci na přípust.konc.CO	tau	=	600	[s]
1.19 Celk. výkon naft.motorů pracujících současně v projekt.díle	PN	=	50	[kW]
1.20 Největší vzdálenost ústí hl.lut.tahu foukacího od čelby	L1	=	15	[m]
1.21 Největší vzdálenost ústí hl.lutnového tahu sacího od čelby	L2	=	2,1	[m]
1.22 Průměr projektovaných luten (u obdélníkových hydraulický)	D	=	0,8	[m]
1.23 Koeficient porušení radioaktivní rovnováhy (0.2-0.5)	p	=	0	[-]
1.24 Nejmenší povolená rychlost důlních větrů v důlním díle	vmin	=	0,3	[m.s ⁻¹]
1.71 Podíl obj.průt.chlad.zař.a hl.lut.tahem přivedeným na čelbu	k	=	0	[-]

Výstupy VPOP

Obj.průtok ke snížení konc. exhalujícího CH ₄ na přípustnou mez	Qv1	=	4,29	[m ³ /s]
Obj.průtok ke snížení konc. exhalujícího CO ₂ na přípustnou mez	Qv2	=	2,63	[m ³ /s]
Obj.průtok ke snížení konc. zplodin po trhací práci na příp.mez	Qv3	=	2,83	[m ³ /s]
Obj. průtok pro dosažení nejnižší povolené rychlosti důlních větrů	Qv4	=	5,64	[m ³ /s]
Obj.průtok ke snížení konc.výf. zplodin naft.motorů na příp.mez	Qv5	=	4,80	[m ³ /s]
Obj. průtok ke snížení konc. exhalujícího Rn na přípustnou mez	Qv6	=	0,00	[m ³ /s]
Potřebný obj. průtok důlních větrů přivedených na čelbu	Qv0	=	5,64	[m³/s]

Základní parametry raženého díla

Hloubka zaústění pod úrovní hladiny moře:	-643 [m]	Suchá teplota v PVP:	22 [°C]
Hloubka čelby pod úrovní hladiny moře:	-680 [m]	Mokrá teplota v PVP:	18 [°C]
Geotermický stupeň:	33.5 [m/°C]		
Doba ražby důlního díla:	300 [dnů]	Relativní vlhkost v PVP:	67 [%]
Projektovaná délka důlního díla:	502 [m]	Barometrický tlak:	110000 [Pa]

Výstupy projektu separátního větrání

Potřebný obj. průtok odvedený z čelby:	05,64 [m ³ /s]	Suchá teplota na čelbě: 21,2 [°C]
Minimální objemový průtok DV v PVP:	12,60 [m ³ /s]	Mokrá teplota na čelbě: 18,6 [°C]
Obj. průtok DV odvedený z čelby HLT:	06,30 [m ³ /s]	Relativní vlhkost na čelbě: 78 [%]
Obj. průtok DV odvedený z čelby VLT:	00,00 [m ³ /s]	Suchá tep. -výst.do PVP: 25,9 [°C]
Nejmenší povolená rychlost DV :	00,30 [m/s]	Mokrá tep. -výst.do PVP: 20,3 [°C]

Hlavní lutnový tah sací**Úseky**

Typ luten	Staničení	Délka luten	Průměr luten	Měrný odpor	Koef.netěsnosti
[-]	[m]	[m]	[mm]	[1000.kg.m ⁻⁸]	[m ³ .s ⁻¹ .N-1/2]
Luko zánovní	0 - 30	3	800	1383	0,0020
Luko zánovní	0 - 501	3	800	1383	0,0020

Ventilátory

Typ ventilátoru	Staničení	Obj. průtok	Celkový tlak	Účinnost	Umístění
[-]	[m]	[m ³ /s]	[Pa]	[%]	[-]
WLE 1005B	55	8,92	3659	90	402 390
VPAK 630 v 800	432	6,66	890	90	402 322-3

Místní ztráty

Typ místní ztráty	Staničení	Průměr	Odpor
[-]	[m]	[mm]	[kg/m ⁷]
Koleno 90°	33	800	3,86
OM mokrý	3	800	0,90

Další parametry raženého díla**Úseky chodby**

Typ chodby	Staničení	Průřez	Odpor 100m	Hornina	Vlhkost stěny
[-]	[m]	[m ²]	[10 ⁻³ .kg.m ⁻⁷]	[-]	[%]
Chodba 00-0-18	0 - 501	18,5	4,39	pískovec+uhlí	18

Zdroje tepla a vlhkosti v chodbě

Zařízení	Staničení	Příkon	Koeficient využití	Tepelné ztráty
[-]	[m]	[kW]	[%]	[kW]
stroje na čelbě	čelba	300	10	30
pásové dopravníky	celá chodba	220	10	22
transformátor	242	400	2	8

Chladicí zařízení

Typ chladiče	Staničení	Výkon	Odpor	Obj. průtok	Umístění
[-]	[m]	[kW]	[kg/m ⁷]	[m ³ /s]	[-]
MMRP-130E	378	130	0,5	5,50	402 322-3

Aerodynamické a mikroklimatické podmínky v chodbě

-	Obj. průtok	Rychlost	Suchá teplota	Mokrá teplota	Měrná vlhkost	Relat.vlhkost
[m]	[m ³ /s]	[m/s]	[°C]	[°C]	[g/kg]	[%]
20	8,6120	0,466	22,156	18,109	10,287	67,074
40	8,4310	0,456	22,321	18,225	10,355	66,834
60	8,2810	0,448	22,488	18,342	10,425	66,597
80	8,1130	0,439	22,656	18,460	10,496	66,366
100	7,9530	0,430	22,825	18,580	10,569	66,139
120	7,8210	0,423	22,994	18,700	10,644	65,918
140	7,6730	0,415	23,165	18,822	10,720	65,703
160	7,5340	0,407	23,336	18,946	10,798	65,494
180	7,4200	0,401	23,507	19,070	10,878	65,292
200	7,2940	0,394	23,679	19,195	10,960	65,096
220	7,1760	0,388	23,852	19,321	11,044	64,908
240	7,0810	0,383	24,025	19,449	11,130	64,727
260	6,9790	0,377	24,605	19,716	11,220	63,018
280	6,8850	0,372	24,754	19,839	11,314	62,970
300	6,8130	0,368	24,904	19,964	11,409	62,924
320	6,7380	0,364	25,056	20,091	11,505	62,877
340	6,6750	0,361	25,209	20,218	11,604	62,830
360	6,6320	0,359	25,366	20,348	11,705	62,779
380	6,6000	0,357	16,430	15,554	9,789	91,228
400	6,6600	0,360	17,169	15,894	9,850	87,586
420	6,5780	0,356	17,861	16,213	9,911	84,348
440	6,4910	0,351	18,554	16,532	9,977	81,287
460	6,4130	0,347	19,271	16,866	10,054	78,319
480	6,3550	0,344	20,042	17,229	10,145	75,327
500	6,2970	0,340	20,887	17,694	10,330	72,778
čelba	6,3	0,34	21,2	18,6	11,3	78,0

Ostatní údaje separátního větrání

1. Délka lutnového tahu (m): 531 m
2. Lutnový tah - prodlužovat za postupující čelbou jednotlivými lutnami tak, aby byla dodržena max. vzdálenost luten od čelby. Příruby luten spojovat těsně šrouby, nebo vázacím drátem. Lutnový tah těsnit gumovým těsněním, pokud nebude použito gumové těsnění pak použít větrací plátno s páskováním nebo vázacím drátem. Jednotlivé lutny zavěšovat na vázací drát a co 12 m na řetěz 8 mm (šroub M8). Ústí lutnového tahu chránit proti vniku horniny do luten v případě provádění trhací práce. Pro dodržení max. vzdálenosti luten od čelby díla možno použít na vyústění lutnového tahu kovovou nebo flexibilní vyztuženou lutnu průměru 630 mm a délky max. 3 m – lutnu teleskopicky vysouvat. Po plném vysunutí lutny Ø 630 mm, ihned nainstalovat lutnu Ø 800 mm. Spoj lutny Ø 630 mm a Ø 800 mm trvale dotěšňovat větrním plátnem.
3. Umístění ventilátoru v PVP: 402 390 min. 5 m od kříže 402 390 //402 322/3 ve směru proudění větrů
4. Umístění ventilátoru v díle: VPAK 630 v 402 322/3 st. 432 m
5. Typ tlumičů hluku v PVP: D800
6. Typ tlumičů hluku v díle: TLHV 630
7. Umístění tlumičů hluku: u ventilátoru v PVP 1ks na sací a 1ks na výtlačné straně, 3 ks u posledního ventilátoru v lutnovém tahu směrem k čelbě
8. Separátním větráním nesmí být v žádném místě PVP odebíráno více než 70% objemového průtoku důlních větrů.
9. Umístění odprašovacího zařízení: na 402 390 - 3 metry od ventilátoru
10. Typ chladicího zařízení: MMRP-130E
Umístění chladicího zařízení: staničení bude upřesněno na základě měření a vyhodnocení mikroklimatických podmínek
11. Pro možnost použití v případě anomálních stavů mít na čelbě k dispozici přídatné větrací zařízení o min. ø 300 mm tvořené min. jednou kovovou nebo „

LUKO“ lutnou, umístěnou na výfukové straně s ventilátorem APXV 315 (ventilátor musí mít krytí točivé části) nebo vzduchovým ejektorem Js 315 mm. Tento lutnový tah musí být od čelby vzdálen maximálně 2 metry. Větrný proud musí být rovnoběžný s osou důlního díla, nesmí být trvale rušen mezi ústím lutnového tahu a čelbou a musí směřovat pod strop díla. V případě anomálních stavů po dohodě s vedoucím větrání možno instalovat další přídatné větrací zařízení na druhý bok díla dle doplňku projektu II°. Přídatné větrné zařízení bude provozováno současně s provozem razicího kombajnu v případech, kdy koncentrace na čelbě bude nad 0,8% CH₄ nebo při dovrchní ražbě nad 8°, případně v případě více výlomů větších než 0,5 metrů a v případě nařízení THZ nebo předáka a v případě přibírky průvodních hornin včetně proplástků.

12. Umístění analyzátorů:

CH ₄	402 322/3	0,1 metru pod nejvyšším místem výztuže ve vzdálenosti nejvíce 1,6 metru od čelby, min. vzdálenost před ústím sacího lutnového tahu – 0,5 metru. Po dobu trhací práce smí být čidlo přemístěno do bezpečné vzdálenosti. Za stanovené umístění je zodpovědný směnový předák, kontroluje technický dozor
CO	402 390	ve volném větrném proudu vystupujícím z lutnového tahu do průchodného větrného proudu ve vzdálenosti od 5 do 10 metrů od konce lutnového tahu při sacím a kombinovaném sacím separátním větrání.

Vyvedení signalizace a archivace bude provedena na CŘS.

13. Havarijní meze: CH₄ – 1%

CO – 0,003% nebo 10 l/min

14. Umístění kontinuálního metanoměru Signál: max. 3 metry od čelby díla, u stropu díla mimo vliv přímého proudu větrů přídatného větracího zařízení (foukacího)

Za umístění metanoměru je zodpovědný směnový předák, kontroluje technický dozor.

Opatření k zajištění bezpečnosti

Vymezení ohrožené oblasti: 402 322/3

V případě překročení nastavených mezí kontinuálního analyzátoru CH₄ na čelbě dojde automaticky k odpojení elektrického zařízení v celé délce ohrožené oblasti vyjma bezpečnostní a měřicí techniky, postup a rozsah vypínání bezpečnostní a měřicí techniky stanoví VLH.

V případě odpojení elektrické energie anebo poruchy na elektrickém zařízení u ventilátoru v PVP dojde automaticky k odpojení elektrického zařízení v celé délce ohrožené oblasti vyjma bezpečnostní a měřicí techniky.

Doba, po jejímž uplynutí je nutno odvolat zaměstnance z ohrožené oblasti dle havarijního plánu:

- při zastavení separátního větrání na dobu delší než 10 min. odvolat osádku do PVP

Opatření k zamezení vstupu nepovolaných osob do ohrožené oblasti:

Způsob uvědomění zaměstnanců o překročení povolené meze CO nebo CH₄ v ohrožené oblasti:

- na základě překročených hodnot zjištěných analyzátory provede SIS uvědomění zaměstnanců telefonicky nebo vysláním určené osoby do ohrožené oblasti

Na ústí ohrožené oblasti provést zakřížování separátně větraného díla.

Při poruše analyzátoru na CH₄ bude jako náhradní opatření prováděného měření interferometrem nebo signálem intervalech max. 30 minut v každé pracovní směně se záznamem, a to i v nepracovních směnách, ve kterých se neprovádí předfárání.

Při poruše analyzátoru na CO bude náhradní opatření prováděno pomocí detekční techniky, nebo jiným schváleným zařízením v intervalech max. 4 hodiny s písemným záznamem, a to i v nepracovních směnách, ve kterých se neprovádí předfárání. Tato měření budou prováděna minimálně v místech umístění analyzátorů na CH₄ a CO, další místa určí SIS dle místních podmínek. Výsledky výše uvedených měření musí být nahlášeny na SIS.

Kontrola složení ovzduší bude prováděna v PVP u vyústění lůtnového tahu při sacím větrání a při ústí díla při foukacím větrání. Vstup do ohrožené oblasti za účelem ověření složení důlního ovzduší je možné při provozu ventilátoru separátního větrání, na pokyn SIS, pouze ve dvojici vybavené stanovenou měřicí technikou. Tato dvojice musí provádět průběžné měření (CO, CO₂ a CH₄) a současně bude provádět kontrolu stavu větrání a stavu pracoviště v ohrožené oblasti.

Postup opětovného zapínání elektrického zařízení:

- obnovení přívodu elektrické energie do hlavních ventilátorů separátního větrání v PVP;
- obnovení hovorového spojení do separátně větraného díla – na základě výsledků měření CH₄ vydá pracovník SIS pokyn k zapnutí manipulantovi dispečerské rozvodny;
- pracovník znalý (ve smyslu Vyhl. 50/78 Sb.) provede zapnutí přívodu vysokého napětí pro předsunutou trafostanici separátního díla;
- pracovník poučený (ve smyslu Vyhl. 50/78 Sb.) provede zapnutí veškerých silnoproudých zařízení podél separátně větraného díla.

Další předvídatelné druhy havárií jsou řešeny v havarijním plánu.

Mapová dokumentace je součástí havarijního plánu.

25

6.4 Systém dopravy materiálu pro ražby a porub

Doprava materiálu bude zabezpečena po závěsné dráze ZD 24A z překladiště č. 4615 pomocí závěsné hydraulické lokomotivy (viz obr. č. 7).

Hlavní parametry použitého zařízení [8]:

závěsná dráha ZD 24A	- maximální rychlost dopravy 2 m.s^{-1} ; - nosnost jednoho vozíku NV 2000 2000 kg;
závěsná lokomotiva LZH 502.2	- dopravní rychlost $1,5 - 2 \text{ m s}^{-1}$; - maximální tah 60 kN
vrátek tažný VT 25	- dopravní rychlost $1,5 - 2 \text{ m s}^{-1}$, - maximální tah 60 kN;



Obr. č. 7: *Důlní lokomotiva závěsná hydraulická*

6.5 Odtěžení hornin

Během všech ražeb a dobývání jednotlivých porubních bloků bude odtěžení vedeno pásovými dopravníky chodbami č. 402 322/3, 402 390, 401 382, 4612, do zásobníku č. 10, jeho prostřednictvím na úroveň 4. patra (-630 metrů) a velkoprostorovými vozy po překopu č. 4100 do zásobníku č. 1 skipového odtěžení závodu Sever. Odtěžení při ražbě přípravných děl bude zajištěno pásovými dopravníky TP 630 (2x55 kW/500 V), (viz obr. č. 8). Odtěžení z porubu bude zajištěno pomocí pásových dopravníků DP 1200/1 s šířkou pásového potahu 1200 milimetrů. Ložná šířka těchto pásových dopravníků je 1000 milimetrů.

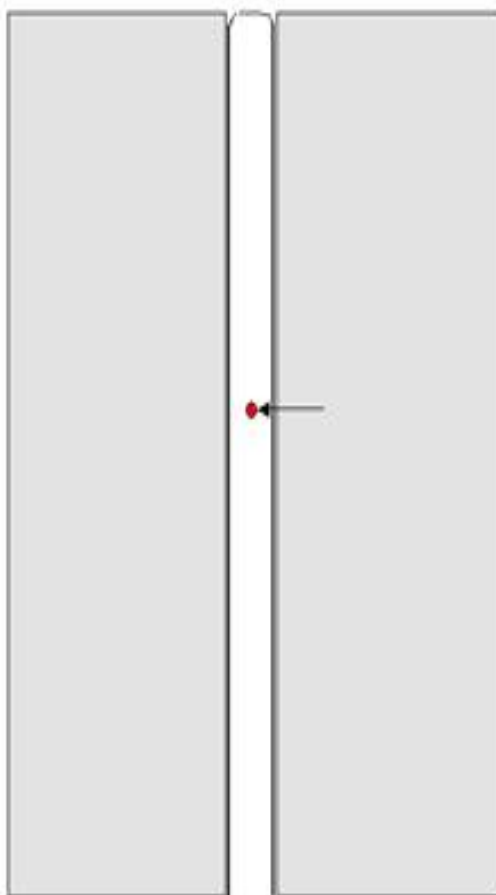


Obr. č. 8: Pásový dopravník TP 630

6.6 Výpočet konvergence pro těžní třídu 402 322/3[12]

Výpočet konvergence pro těžní třídu 402 322/3 jsem zpracoval pomocí programu „Conversys“ (viz obr. č. 9).

6.6.1 Standardní nastavení výpočtu konvergence



Obr. č. 9: Znáznornění místa konvergence

Důlní dílo
Způsob výpočtu
Typ výpočtu

402 322/3 – staničení 400 metrů
Oblouková chodba
Konvergence při ražbě

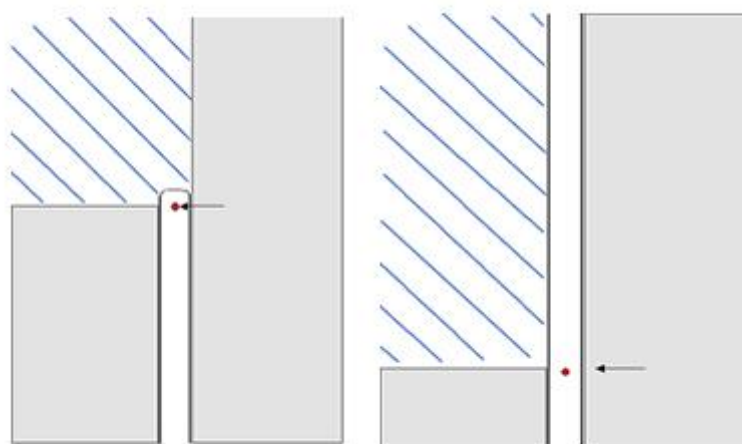
Výška chodby	[mm]	4 300
Šířka chodby	[mm]	6 400
Mocnost ovlivněného nadloží	[m]	670
Dobývaná mocnost sloje	[m]	4,30
Prostá pevnost v tlaku hornin v profilu chodby	[N/mm]	20
Prostá pevnost v tlaku hornin v počvě	[N/mm]	20
Prostá pevnost v tlaku hornin v nadloží	[N/mm]	90
Hodnocení podmínek stropu		1,00
Stupeň porušení puklinami		1
Faktor pro hrany nevýrubů/zbytkový pilíř	[%]	0
Geologické poruchy	[%]	0
Faktor oslabených zón		1,00
Napětí v hornině	[MPa]	18
Poměr horizontálního a vertikálního napětí v horninovém masivu		1,00

Výsledky

Konvergence při ražbě	[%]	2,84
Částečná konvergence nadloží	[%]	25,55
Celková konvergence stropu	[mm]	31
Konvergence v bocích chodby	[mm]	0
Zvednutí počvy (teoretické)	[mm]	91
Zvednutí počvy (obloukový tvar)	[mm]	116
Prognóza zbytkové šířky chodby	[mm]	6 159
Prognóza minimální zbytkové výšky chodby	[mm]	4 153

6.6.2 Konvergence na styku porub – chodba

Konvergenci na styku porub – chodba znázorňuje následující obrázek (viz obr. č. 10)



Obr. č. 10: Konvergence na styku porub – chodba

Výsledky

Konvergence na styku porub - chodba	[%]	37,16
Částečná konvergence nadloží	[%]	25,55
Celková konvergence stropu chodby	[mm]	408
Konvergence v bocích chodby	[mm]	0
Zvednutí počvy (teoretické)	[mm]	1 190
Zvednuté počvy (obloukový tvar)	[mm]	1 515
Prognóza zbytkové šířky chodby	[mm]	5 409
Prognóza minimální zbytkové výšky chodby	[mm]	2 376

Celkové výsledky

Celková konvergence stropu chodby	[%]	9,49
Příčný hrubý profil vyražené chodby	[m ²]	25
Hmotnost profilu TH29	[kg/m]	29
Prognózovaná vzdálenost mezi oblouky podpěrné výztuže	[m]	0,65

7 Návrh dobývání pro porub 402 302/3 v rámci POP [5]

7.1 Návrh technologie

V rámci modernizace dolu a z ekonomického hlediska navrhuji použít pro dobývání porubu č.402 302/3 technologii BUCYRUS DBT EUROP, GmbH. 2600/5500-2X5655-1750 s elektrohydraulicko-automatickým nebo manuálním ovládáním (viz obr. 11).



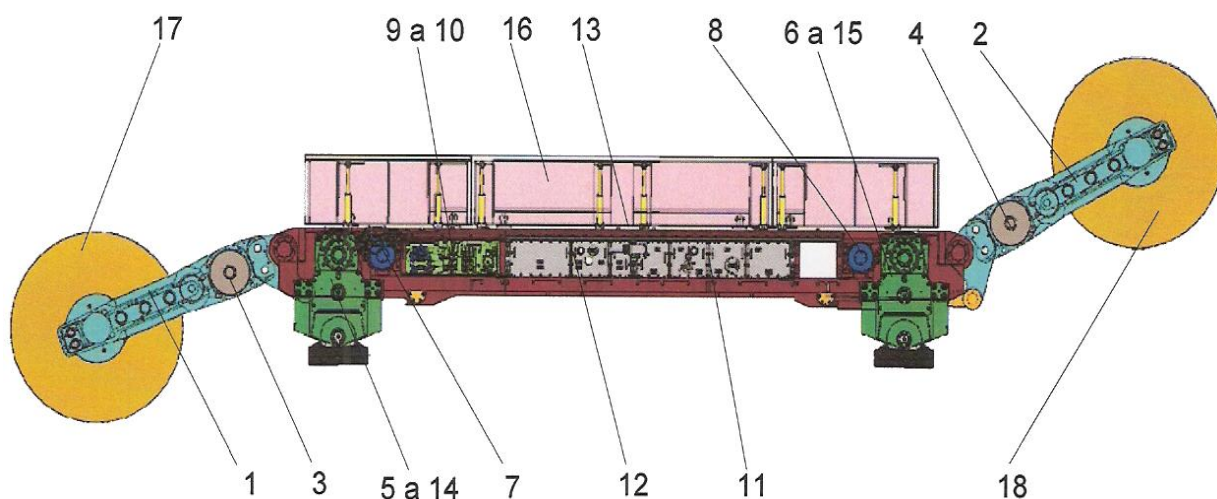
Obr. č. 11: Znáznornění porubní výztuže BUCYRUS

7.1.1 Technická data porubní výztuže

Výška při zasunutí	[mm]	2 600
Výška při vysunutí	[mm]	5 500
Délka kroku	[mm]	850
Zdvih válce přesouvacího zařízení	[mm]	900
Rozteč stojek v úklonu	[mm]	950
Délka stropnice před stojkou	[mm]	3 330
Délka stropnice před stojkou	[mm]	1 250
Šířka stropnice s bočním krytem	[mm]	1 650
Délka stropnice	[mm]	4 630
Šířka závalového štítu s bočním krytem	[mm]	1 650
Šířka základového rámu	[mm]	1 610
Rozteč středů sekcí	[mm]	1 750
Podpěrná síla výztuže při mocnosti 4 800 mm		
- při upínacím tlaku 320 bar	[kN]	8 014
- při upínacím tlaku 450 bar	[kN]	11 270
Odpor výztuže na m ² při mocnosti 4 800 mm		
- při upínacím tlaku 320 bar	[kN/m ²]	883
- při upínacím tlaku 450 bar	[kN/m ²]	1 058

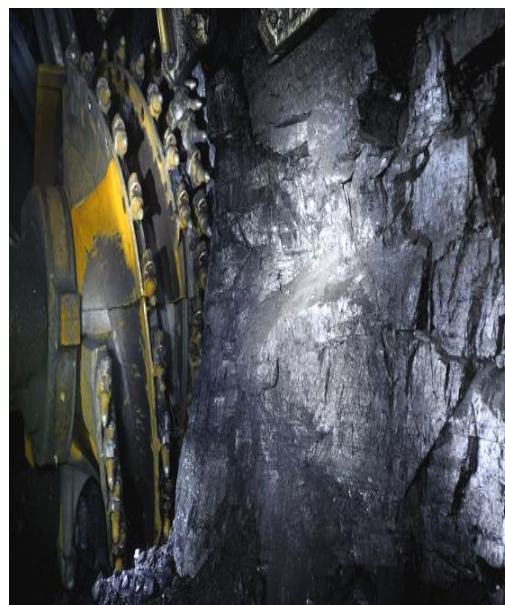
7.1.2 Technická data dobývacího kombajnu Elektra EL 2000

Dobývací výška	[mm]	4 555
Záběh válce	[mm]	850
Tažná síla	[kN]	769
Rychlost pojezdu	[m/min]	31
Maximální úklon podélný	[°]	25
Maximální úklon příčný	[°]	15
Otáčky válce	[ot/min]	37,4
Výška stroje (od podlahy)	[mm]	1 510
Průměr válce	[mm]	1 800
Náboj válce	[mm]	1 000
Vzdálenost mezi středy patek	[mm]	8 919
Vzdálenost mezi středy válců	[mm]	15 594
Délka výložníku od středu válce čepu	[mm]	2 907
Napětí	[V]	3 300
Motor frézy	[kW]	620
Motor těžby	[kW]	125



Obr. č. 12: Technický popis dobývacího stroje Elektra EL 2000

Popis jednotky	Položka číslo
Levý výložník	1
Pravý výložník	2
Motor levého výložníku	3
Motor pravého výložníku	4
Levá těžní jednotka	5
Pravá těžní jednotka	6
Motor levé těžby	7
Motor pravé těžby	8
Napájecí zdroj	9
Motor čerpadla	10
Ovládací skříňka	11
Skříň pohonu těžby	12
Hlavní rám	13
Spodní pohon levé těžby	14
Spodní pohon pravé těžby	15
Kryty proti drti	16
Levý válec	17
Pravý válec	18



Obr. č. 13: Zobrazení dobývacího stroje Elektra EL 2000 při vyuhlování

7.1.3 Technická data stěnového hřeblového dopravníku PF6/1042

Dopravník je konstruován a vyroben jako dopravní jednotka pro použití porubech (viz obr. č. 14).

Řetěz (2 ks)	[mm]	42x146
Elektromotory	[kW]	2x500
	[V]	3 300
Žlab	[mm]	1 756
Vzdálenost hřebel	[mm]	876
Hlučnost	[dB]	85
Kapacita	[t/h]	2 000



Obr. č. 14: Situační pohled na stěnový hřeblový dopravník

7.1.4 Technická data sběrného hřeblového dopravníku PF4/1132

Sběrný hřeblový dopravník bude řešen jako kompaktní zařízení s pohonem porubového hřeblového dopravníku. Součástí sběrného dopravníku bude překládací zařízení a drtič uhlí. Energozařízení budou zavěšena na technologické drážce a budou překládána společně se sběrným dopravníkem. Hřeblový dopravník je možno přesouvat za chodu zařízení.

Řetěz (2 ks)	[mm]	34x126
Elektromotor	[kW]	260/520
	[V]	3 300
Žlab	[mm]	1 500
Hlučnost	[dB]	85
Kapacita	[t/h]	2 200
Pneumatické napínání řetězů		

7.1.5 Zajištění styku porub – chodba na úvodní třídě

Zajištění styku porub – chodba je znázorněno v příloze č. 2.

7.2 Dobývání [2] [4]

Pro dobývání jsem zvolil směrné dobývání z pole na řízený zával (viz příloha č. 3). Způsob vyuhlování bude prováděn kombajnem v obousměrném cyklu, tj. vyuhlování a nakládka rubaniny současně při jedné jízdě s následnou překládkou. Předpokládaný cykl může být změněn na základě místních podmínek.

7.3 Porubové ukazatele

Rubatelná plocha	74 340 m ²
Vytěžitelné zásoby	415 560 t
Průměrná mocnost:	
čistá	4,3 m
celková	9 m
dobývaná	4,3 m
Průměrný úklon v bloku	7°
Úklon rovnoměrně s pilířem	max. 10°
Maximální vzdálenost pilíře od zálomové hrany	8,5 m
Pokos	0,8 m
Plánovaná denní těžba	5 050 t

7.3.1 Výpočet potřebného odporu výztuže

Potřebný odpor, který má porubní výztuž vyvinout, aby nedošlo k nadměrné konvergenci stropu s počvou, a neřízeným závalům se určí ze vztahu [3].

$$R = \gamma \cdot W \cdot K_{oz} \cdot K_z \cdot K_s \cdot \frac{1}{k - 1} \quad [\text{kNm}^{-2}] \quad (1)$$

γ - objemová tíha nadloží $[\text{kNm}^3]$

W - dobývaná mocnost sloje $[\text{m}]$

K_{oz} - součinitel opožďování závalu kat. II $K_{oz} = 1 + \frac{0,5 + 0,8 \cdot W}{L}$ (2)

K_z - součinitel charakterizující způsob likvidace vyrubaného prostoru pro řízený zával

K_s - součinitel vlivu samonosnosti horninových vrstev pro řízený zával

k - součinitel nakypření vrstev hornin kategorie nadloží II

L - šířka udržovaného porubního prostoru $[\text{m}]$

Dosazené hodnoty byly určeny nebo vypočteny dle literatury [1]

$$R = 31,0,4,3,2,04,1 \cdot \frac{1}{1,17 - 1} = 1598,96 \quad [\text{kNm}^{-2}] \quad (3)$$

Bezpečnost vyztužování dle literatury [3].

$$b = \frac{R_{Max}}{R} = \frac{800}{1598,96} = 0,5 \quad (4)$$

R_{max} – maximální odpor výztuže [kNm⁻²]

R – potřebný odpor výztuže [kNm⁻²]

7.3.2 Výpočet opožďování závalu

Výpočet maximální vzdálenosti, na které má dojít k vývinu prvního závalu po zahájení dobývání [3].

$$L_{max} = \frac{2R_{Max}.L.(k-1)}{\gamma.W.K_Z.K_S} = 20,8 \quad [m] \quad (5)$$

L_{max} – maximální vzdálenost, na které má dojít k vývinu prvního závalu [m]

L – šířka udržovaného porubního prostoru [m]

Výpočet maximálního přípustného opožďení závalu za závalovou hranou [3]

$$X = \left[\frac{R_{Max} \cdot (k-1)}{\gamma \cdot W \cdot K_S} \right] \cdot L - \frac{W \cdot \tan \delta}{2 \cdot (k-1)} = 5,7 \quad [m] \quad (6)$$

X – maximální přípustné opožďení závalu za závalovou hranou [m]

δ – úhel, který svírá zálomová plocha se svislicí (dle příslušných tabulek 15°)

7.3.3 Výpočet předpokládané těžby

Pro výpočet předpokládané těžby jsem použil vzorec [4]

$$T = l \cdot m_s \cdot P \cdot n \cdot \rho = 177.4,3.0,85.6.1,3 = 5050 \text{ [td}^{-1}\text{]} \quad (7)$$

T - předpokládaná těžba [td⁻¹]

L - délka porubu [m]

mS - mocnost sloje [m]

P - šířka pokosu [m]

n - počet pokosů

ρ - objemová hmotnost [t.m⁻³]

8 Bezpečnostní opatření

8.1 Protipožární a protivýbuchová prevence

Na začátku a konci každého SVO budou umístěny PVU tak, aby nebyly vzdáleny více než 50 m od jeho začátku nebo jeho konce. Uvnitř SVO, ve kterém se plánuje provozování porub, budou stavěny PVU po celé délce důlních děl, kde jsou vedeny vtažné a výdušné větry. PVU budou stavěny taktéž po celé délce chodeb, kterými bude prováděno odtěžení. PVU budou stavěny jako soustředěné [10].

Ve větrném zkratu na chodbě č. 402 390 a chodbě č. 401 382 budou vždy postaveny hrázové protivýbuchové objekty. Hrázové objekty budou průjezdné a budou stavěny tak, aby vždy jeden hrázový objekt ve zkratu byl uzavřen. Budou vybaveny automatickým otvíráním s vyvedenou signalizací otevření na SIS.

Provozovna centrální hydraulické stanice na chodbě č. 401 382 bude větrána částečně PVP a částečně separátním větráním. Musí zde být zajištěna nejméně čtyřnásobná výměna vzduchu za hodinu. Provozovna bude mít délku 80 m a je vyražena v profilu 00 – 0 – 14. V provozovně budou u každého stacionárního strojního zařízení umístěny vhodné hasící prostředky. Provozovna bude vybavena nehořlavou výztuží po celé své délce. Provozovna bude vybavena na začátku a konci kontinuálními analyzátory pro měření CH₄ a CO s vyvedením na SIS.

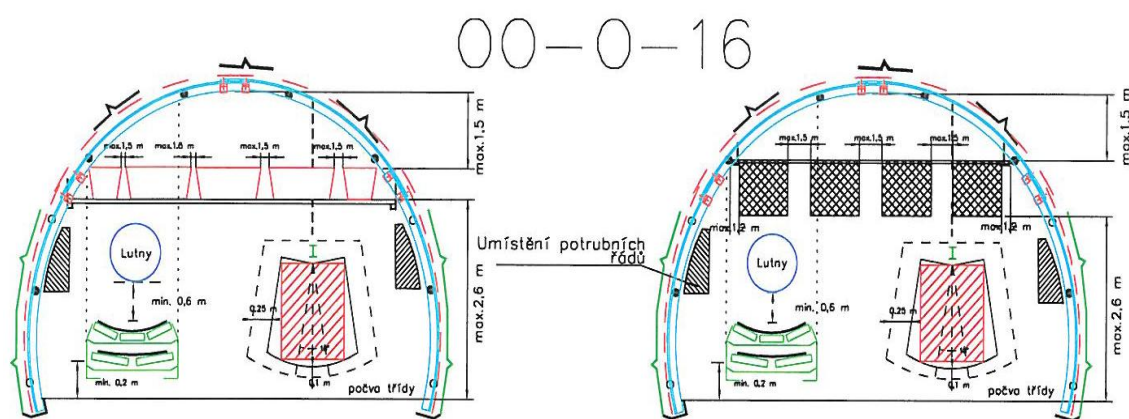
Ve všech důlních dílech s pásovými dopravníky budou hasící prostředky – kamenný prach v množství 30 kg ve vhodných obalech – rozmístěny každých 50m.

Všechna důlní díla v předmětné oblasti budou vybavena nehořlavou výztuží (viz. příloha č. 4, 5).

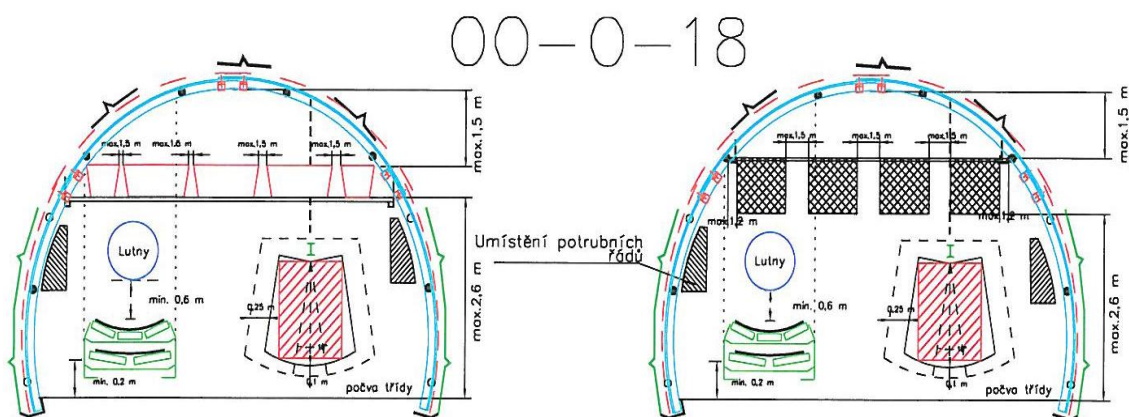
Na všech důlních chodbách v 3. kře bude instalován rozvod tlakové vody potrubím Js 100, na kterém budou každých 50 m umístěny „C“ požární odbočky. Na začátcích a koncích SVO budou instalovány „B“ požární odbočky. U pohonných stanic, na počátcích a koncích SVO, pod a nad porubem budou umístěny hadicové skříně s předepsaným vybavením. Hasicí přístroje budou u všech pohonných stanic, na začátcích a koncích SVO a taktéž pod a nad porubem, v počtech určených havarijním plánem.

8.1.1 Řez profilem díla pro rozmístění PVU [10]

UMÍSTĚNÍ PVU V PROFILU DÍLA 402 322/3, 402 342/3
PŘI POHLEDU DO ČELBY



Součet všech mezer mezi vaky, popřípadě korýtky a bokem díla max. 1,8 m.



Součet všech mezer mezi vaky, popřípadě korýtky a bokem díla max. 1,8 m.

Obr. č. 15: Řez profilem díla pro rozmístění PVU

8.2 Návrh řešení protiotřesové prevence a souvisejících bezpečnostních opatření

Vzhledem k tomu, že předmětná oblast na základě vyhlášky ČBÚ č. 659/2004 Sb. je zařazena do částí horského masivu s nebezpečím důlních otřesů, musí být jednotlivé důlní díla a porub zařazeny do stupňů nebezpečí důlních otřesů.

8.2.1 Zařazení důlních děl do stupňů NDO

Navržené ražby č. 402 322/3, 402 362/3, 402 362/4, 402 342/3, 402 362/6 budou vedeny ve sloji č. 40 v oblasti 3. dobývací kry Dolu ČSM Stonava, závodu Jih. Předmětné ražby budou sloužit jako přípravná a likvidační díla navrženého porubu č. 402 302/3.

Část horského masivu, jehož součástí se nacházejí třídy č. 402 322/3, 402 362/3, 402 362/4, 402 342/3, 402 362/6 ve sloji č. 40 jsou dle Vyhlášky č. 659/2004 ČBÚ, Sb. zařazena do části masivu s nebezpečím důlních otřesů (NDO).

Zařazené úseky předmětné ražby z hlediska stupně nebezpečí důlních otřesů:

Ražba 402 322/3	-	3. stupeň NDO	-	staničení 0	-	502 metrů do ražby
Ražba 402 362/3	-	3. stupeň NDO	-	staničení 0	-	177 metrů do ražby
Ražba 402 362/4	-	3. stupeň NDO	-	staničení 0	-	177 metrů do ražby
Ražba 402 342/3	-	3. stupeň NDO	-	staničení 0	-	482 metrů do ražby
Ražba 402 362/6	-	3. stupeň NDO	-	staničení 0	-	177 metrů do ražby

Při případném dočasném snížení mocnosti sloje pod 1,2 m bude předmětný úsek ražby veden v 1. stupni nebezpečí důlních otřesů. Tato skutečnost bude vedena v dokumentaci.

Z hlediska hornických podmínek horského masivu:

- zařazení do 3. stupně NDO vyplývá z hloubky uložení sloje a struktury nadložních hornin.

Očekávané místo vzniku a mechanismus průběhu otřesových jevů při vedení díla:

Lze očekávat případné důlní otřesy s místem vzniku ve sloji a jejím okolí, ale rovněž i s místem vzniku v nadloží.

Porub č. 402 302/3 bude veden v části horského masivu s nebezpečím důlních otřesů – 3. stupni nebezpečí důlních otřesů. Zařazení do 3. stupně NDO vyplývá z působení přídatného napětí od albrechtické tektonické poruchy, ochranného pilíře jam a hloubky uložení sloje.

Vzhledem k litologické stavbě horského masivu v nadloží dobývaného porubu lze očekávat, že ke vzniku otřesu by mohlo dojít prolomením vrstev v nadloží sloje č. 40 popř. i náhlým porušením masivu ve vyšším nadloží. Nelze však vyloučit ani otřes s místem vzniku ve sloji nebo jejím blízkém okolí nebo otřes vzniklý kombinací obou mechanismů.

8.2.2 Návrh protiotřesové prevence

Na základě zařazení důlních děl a porubů do jednotlivých stupňů nebezpečí důlních otřesů musí být řešena protiotřesová prevence.

8.2.3 Opatření pro 1. stupeň NDO

V 1. stupni NDO bude individuální pozorování, které budou provádět průběžně všichni pracovníci na pracovišti a dále budou realizovány pasivní prostředky prevence proti otřesům pro minimalizaci následků případně vzniklých otřesů, které platí pro všechny stupně NDO. Jedná se například o maximální počet pracovníků na obložené směně, místo střídání směn, respektive stanovení ohroženého prostoru, místo uložení a způsob zabezpečení materiálu proti pohybu.

Individuální pozorování (dále jen IP) bude zaměřeno především na:

- četnost a intenzitu stropních a pilířových rázů;
- stav uhelného pilíře (odprýskávání uhlí, vyjíždění pilíře po rázech apod.);
- vývin závalu;
- náhlé deformace výztuže v porubu a důlních dílech.

V případě nepříznivých výsledků IP je nutno přerušit práce a podat hlášení na dispečink. Po vyhodnocení celkové situace včetně seismologického vývoje v předmětné oblasti bude postupováno dle vypracovaného doplňku technologického postupu pro jednotlivá pracoviště „Zvláštní opatření proti otřesům“ (dále jen ZOPO). Po ukončení směny zapíše směnový technik výsledek pozorování do pochůzkové knihy směnových techniků.

8.2.4 Opatření pro 2. stupeň NDO

Ve 2. stupni NDO se bude provádět IP a průběžná prognóza pomocí vrtných testů pro ověření napětíového stavu ve sloji. Vrtné testy budou prováděny na délku ochranné zóny (určí ZOPO) a denního postupu z porubu i chodeb. Parametry testovacích vrtů jako průměr vrtu, tabulka výnosů vrtné drtě, umístění a četnost určuje konkrétní ZOPO.

Vyhodnocení vrtných testů se provádí okamžitě na místě a výsledek musí být zapsán a evidován v pochůzkové knize směnových techniků a dokumentaci úseku „protiotřesové prevence“, který zajišťuje provádění vrtných testů. V případě nepříznivých výsledků určí konkrétní ZOPO nasazení dalších aktivních prostředků protiotřesové prevence jako odlehčovací vrty, zavlažování, otřasná odlehčovací trhací práce v uhlí případně bezvýlomová trhací práce malého nebo velkého rozsahu v nadloží.

8.2.5 Opatření pro 3. stupeň NDO

Ve 3. stupni NDO se budou provádět IP, vrtné testy, odlehčovací vrty, zavlažování, otřasná odlehčovací trhací práce v uhlí, případně bezvýlomová trhací práce velkého rozsahu v nadloží. Na rozdíl od 2. stupně NDO musí být ve 3. stupni NDO bez ohledu na IP a výsledky vrtných testů realizovány aktivní prostředky protiotřesové prevence. Četnost a metodu aktivní protiotřesové prevence určí konkrétní ZOPO.

8.2.6 Zvláštní opatření proti otřesům (ZOPO)

Pro každé důlní dílo i porub v předmětné oblasti bude vypracován doplněk technologického postupu ZOPO. Tento doplněk vypracuje geomechanik a schvaluje závodní dolu. ZOPO obsahuje parametry, metody, rozsah, četnost a situování průběžné

prognózy, seismoakustické a seismologické sledování, metody a rozsah aktivních prostředků a rozsah pasivních prostředků protiotřesové prevence.

8.3 Protiprašná opatření

Navrhuji použití níže uvedených postupů:

- vrtání - centrální výplach
- přesypy - automatické zkrápění
- nakládání - zkrápěním rubaniny
- důlní dílo - poprašovat inertním prachem
- rozpojování – postřik na řezném orgánu razicího a dobývacího kombajnu
- lutnový tah – mokrý odlučovač OM 800
- porub – zavlažování porubního bloku

9 Klimatizace [8]

Jako příklad konkrétních kroků přispívajících ke zlepšení klimatických podmínek v OKD popisují systém a realizaci centrální klimatizace na Dole ČSM s chladicím výkonem 15 MW, která byla vybudována v rámci POP 2010 a je v provozu od roku 2009. V budoucnu se počítá s centrální klimatizací pro všechny doly našeho revíru. To umožní důlní provoz bez omezení, bez vynucených přestávek z důvodu nevyhovujících klimatických podmínek, zlepší se pracovní podmínky, bezpečnost a nakonec i produktivita práce. V podzemí Dolu ČSM, kde se pracovníci potýkali s nejsložitějšími mikroklimatickými podmínkami z celého revíru, firma investovala do centrální klimatizace více než 400 milionů korun. Klimatizace, rovněž díky nejmodernějším technologiím zároveň sníží spotřebu vody i elektrické energie. V některých slojích byla práce kvůli nepříznivým mikroklimatickým podmínkám opravdu náročná, nový systém podmínky pro horníky výrazně zlepší. Nyní můžeme nainstalovat pro každé pracoviště takový chladicí výkon, který na konkrétním místě sníží teplotu a umožní provoz bez mikroklimatických přestávek. Výroba chladu nyní probíhá na povrchu, do šachet se díky tomu nemusely instalovat žádné nové elektrické spotřebiče a tedy další potencionální zdroje tepla.

Hlavní část centrální klimatizace tvoří moderní strojovna s technologií na výrobu chladicí vody o celkovém výkonu 10 MWt, která díky přímému chlazení vody v chladicích věžích umožňuje dosahovat významných energetických úspor, dále trojkomorový výměník, jakési srdce celého systému, umístěný více než 800 metrů pod povrchem, a přes 55 kilometrů jednotlivých potrubí. Po dokončení všech etap bude celkový výkon navýšen na 15 MWt.

Rozvod chladicího média do dolu bude zajišťován vtažnou jámou Jih, do výměňkové komory centrální klimatizace SIEMAG. Pro tento účel byla vyražena komora č. 5603/1 jako spojka mezi nárazním překopem č. 5603 a ochozem vtažné jámy č. 5607. Komora byla vyražena v bezprostřední blízkosti úvodní jámy v délce 65 metrů v atypickém profilu o šířce 6 metrů a výšce 5 metrů. S ohledem na životnost díla a jeho stabilitu bylo rozhodnuto, že komora bude při ražbě zajišťována kombinovanou výztuží. Při klasické ražbě pomocí trhací práce bylo vždy po odstřelu nejprve provedeno vyvrtání otvorů pro instalaci kotev. Bylo použito vrtací a svorníkovací zařízení Gopher.

Vrty byly vrtány v délce 2,3 metrů o průměru 27 milimetrů s hustotou 1 metr (4 ks/bm). Jako svorník byl použit typ AT délky 2,4 metrů. Ocelové kotevní tyče byly lepeny polyesterovými ampulemi LOKSET. Kotvy odpovídají požadavkům normy British standard, protože použitá třída oceli AP770 má index průtažnosti A5 – min. 18 %. Tímto opatřením je garantována stálost přídržnosti kotvy i při částečné konvergenci stropu díla (nedojde k utržení kotvy), a tedy stálý rozměr díla, které bude vybaveno zařízeními rozvodu chladicí vody centrální klimatizace dolu (viz obr. č. 16).



Obr. č. 16: Komora centrální klimatizace s technologií.

Klimatické potíže při ražbách chodeb se mohou projevit rovněž z důvodu poměrně velké hloubky raženého díla -680 (955 m) a dlouhé délky důlního díla. K zlepšení klimatických poměrů v separátně větraném důlním díle je nutno vyloučit hrubé závady na separátním větrání, hlavně netěsnosti luten, zvětšovat množství větrů použitím luten o dostatečném průměru, snížit relativní vlhkost větrů zřizováním čerpacích jímek při průsaku vody z obvodu chodby a okamžitým vyčerpáním nahromaděných vod. Přímou na ražbách navrhuji použít kombinovaný způsob větrání pomocí foukacího lutnového tahu Ø 315 mm. Foukací lutna (průměr 315 mm) vyvolá

pohyb větrů u čelby, což sníží exhalaci škodlivých plynů a navíc dojde k ochlazení pracovníků, kteří provádějí budování TH-výztuže a nacházejí se v horní části profilu chodby, kde je teplota nejvyšší. Pro ochranu všech pracovníků při ražbě před nepříznivými klimatickými poměry navrhuji rovněž použít mobilní chladicí jednotku typu RWK 300 (viz obr. č. 17).



Obr. č. 17: Chladicí jednotka RWK 300

10 Ukončení dobývání

Po ukončení dobývání bude přistoupeno k ražbě obtínky č. 402 362/6 pro výkliz ukončeného porubu. Obtínka bude ražena na výšku 4,0 metrů a šířku minimálně 3,5 metrů razicím kombajnem. Následně po ukončení ražby převezme práci úsek vybavování a likvidace porubu. Pracovníci tohoto úseku začnou tento stěnový porub vyklízet. Nejprve se provede demontáž a výkliz strojních dílů na úvodní chodbě (pásový dopravník, sběrný hřeblový dopravník, drtič a nepotřebná elektrozařízení), dále bude přistoupeno k demontáži dobývacího kombajnu, stěnového hřeblového dopravníku a s tím související elektro zařízení, dále pak bude přistoupeno k výklizu mechanizovaných výztuží.

Tato výztuž bude dopravována smykem po počvě od výdušné strany k úvodní pomocí vratů, kde na úvodní chodbě bude demontována a nakládána na již zmíněné dopravní prostředky závěsné dráhy a odvážená zpět na překladiště, kde se složí z dopravních prostředků závěsné dráhy na dopravní prostředky kolejové dráhy a následně budou odváženy pro další využití.

11 Technicko-ekonomické ukazatele návrhu

Při otvírce a dobývání každého ložiska jsou rozhodující ekonomické parametry. Na jejich vyhodnocení záleží zvolené řešení.

11.1 Ekonomické zhodnocení příprav [8]

Náklady na přípravná díla jsem počítal z průměrných ekonomických parametrů dosažených v roce 2009. Jedná se o nekvalifikovaný odhad, který nepočítá s časově proměnnými hodnotami. Náklady jsou v tabulce č. 3

Tabulka č. 3: Náklady na ražbu přípravných důlních děl (řádově zaokrouhleno)

Směnový výkon na jednoho pracovníka	0,27 metru
Celkový počet směn	5 555
Mzdové náklady na směnu včetně odvodu	3 360
Celkové mzdové náklady	18 665 000 Kč
Materiálové náklady na 1 metr	20 100 Kč
Celkové materiálové náklady	42 572 000 Kč
Celkové náklady na 1 metr	40 400 Kč
Celkové náklady	61 237 000 Kč

11.2 Ekonomické zhodnocení dobývání

Náklady na dobývání porubů jsem počítal z průměrných ekonomických parametrů dosažených v roce 2009. Jedná se o nekvalifikovaný odhad, který nepočítá s časově proměnnými hodnotami. Náklady jsou v tabulce č. 4.

Tabulka č. 4: Náklady na dobývání porubu (řádově zaokrouhleno)

Směnový výkon na jednoho pracovníka	91,1 t
Celkový počet směn	4 603
Mzdové náklady na směnu včetně odvodu	3 470 Kč
Celkové mzdové náklady	15 972 000 Kč
Materiálové náklady na jednu tunu	55,17 Kč
Celkové materiálové náklady	22 926 000 Kč
Celkové náklady na jednu tunu	93 Kč
Celkové náklady	38 898 000 Kč

11.3 Celkové náklady a komentář

Celkové přímé náklady na dobývání předmětné oblasti odhaduji na částku cca 100 135 000 Kč, což činí 240 Kč za tunu uhlí. Tento můj odhad je orientační pro potřeby této diplomové práce. Nepočítá se všemi ekonomickými vstupy a náklady dle ekonomických a účetních standardů. Nejsou zde zahrnuty náklady na vybavení a výkliz daného porubu. Rovněž zde není zpracován kvalifikovaný ekonomický rozbor a nelze je považovat za oficiální údaje.

12 Závěr

Ve své diplomové práci jsem řešil návrh přípravy a dobývání sloje č. 40 ve 3. kře na Dole ČSM závod Jih. Při řešení zadání jsem se snažil vypracovat návrh, který může být zrealizován v praxi. Navrženou variantu řešení považuji za optimální z hlediska efektivního a ekonomického vydobyví uhelných zásob.

Realizaci návrhu však může v praxi ovlivnit skutečný vývoj tektonik, které nebyly v době návrhu ještě zcela plně ověřeny. K jejich ověření dojde až při ražbě přípravných děl. Přesto nepředpokládám mimořádné změny při realizaci navrženého řešení.

K tomu jsem využil vědomostí získaných studiem na Vysoké škole báňské - Technické univerzitě v Ostravě a poznatků získaných z praxe na Dole ČSM.

Zcela závěrem bych chtěl poděkovat vedoucímu diplomové práce Ing. Petru Urbanovi, Ph.D., dále konzultantovi mé diplomové práce Ing. Antonínovi Baselidesovi a kolektivu odborných pracovníků na Dole ČSM, kteří mi byli radou nápomocni během vypracovávání zadání mé diplomové práce.

Seznam tabulek

- 1 Hranice DP
- 2 Složení vrstev karvinského souvrství %
- 3 Náklady na ražbu přípravných důlních děl
- 4 Náklady na dobývání porubu

Seznam obrázků

- 1 Rozdělení ložiska v roce 1991 na dobývací prostory OKR
- 2 Blokdiagram kerné stavby v dobývacím prostoru Louky a Kaczyce (Polsko)
- 3 Štěpení sloje č. 39a (512) a č. 40 (504) v dobývacím prostoru ČSM
- 4 Schéma razicího kombajnu MR 340X Ex
- 5 Zobrazení razicího kombajnu přímo v důlních podmínkách, včetně zobrazení postřiku a řídící jednotky
- 6 Situační schéma pro výpočet separátního větrání
- 7 Důlní lokomotiva závěsná hydraulická
- 8 Pásový dopravník TP 630
- 9 Znázornění místa konvergence
- 10 Konvergence na styku porub – chodba
- 11 Znázornění porubní výztuže BUCYRUS
- 12 Technický popis dobývacího stroje Elektra EL 2000
- 13 Zobrazení dobývacího stroje Elektra EL 2000 při vyuhlování
- 14 Situační pohled na stěnový hřeblový dopravník
- 15 Řez profilem díla pro rozmístění PVU
- 16 Komora centrální klimatizace s technologií
- 17 Chladicí jednotka RWK 300

Seznam příloh

1. Schéma razicího komplexu MR 340X Ex1:150	1:150
2. Zajištění styku porub – chodba	1:100
3. Situační schéma porubního bloku	1:1000
4. Řez profilem díla 402 322/2, 402 322/3 při pohledu do čelby	1:50
5. Řez prorážkou 402 362/3, 402 362/4 při pohledu do čelby	1:55
6. Geologický profil vrtu ČSM 38	1:100
7. Axonometrická mapa	1:4 000
8. Situace vytočení díla 402 342/3 pro nákliz sekci	1:100
9. Respová odbočka 402 322/3 // 402 362/3, 402 362/4	1:75

Seznam použité literatury

- [1] Vavro, M. a kol.: Mechanika hornin a masivu (Skripty VŠB, Ostrava 1984)
- [2] Grygárek, J., Hudeček, V.: Základy hornictví (Skripty VŠB-TU, Ostrava 2003)
- [3] Zajac, O., Boroška, J., Gondek, H.: Hlbinné dobývacie stroj a dopravné Zariadenia (Učebnice pro Banickou fakultu, 1991)
- [4] Grygárek, J., Vitek, A.: Příprava výroby v dolech a projektování
- [5] Technické podmínky navrhovaných zařízení
- [6] Plán otvírky přípravy a dobývání 40. sloje 3. Geologické kry Dolu ČSM ve Stonavě
- [7] Zákon č. 44/1988, Sb. Ve znění jeho novel (Horní zákon)
- [8] Interní materiály Dolu ČSM Stonava
- [9] Metodické pokyny protiotřesové prevence (Svazek 1 OKD, a.s. DPB Paskov)
- [10] Vyhláška ČBÚ č. 22/1989, Sb.
- [11] Vyhláška ČBÚ č. 659/2001, Sb.
- [12] Conversys – výpočtový program pro konvergenci
- [13] Separát 1,1 – program pro výpočet separátního větrání